

Series TBS1000B y TBS1000B-EDU
Osciloscopios de almacenamiento digital
Manual del usuario



077-0890-00

Tektronix

Series TBS1000B y TBS1000B-EDU
Osciloscopios de almacenamiento digital
Manual del usuario

Copyright © Tektronix. Reservados todos los derechos. Los productos de software bajo licencia son propiedad de Tektronix o sus filiales o distribuidores y están protegidos por las leyes de derechos de autor nacionales, y las disposiciones de tratados internacionales.

Los productos Tektronix están protegidos por patentes de EE.UU. y de otros países, emitidas y pendientes. La información contenida en esta publicación anula la contenida en cualquier material publicado con antelación. Se reservan los derechos de cambios en el precio y en las especificaciones.

TEKTRONIX y TEK son marcas comerciales registradas de Tektronix, Inc.

OpenChoice™ es una marca registrada de Tektronix, Inc.

PictBridge es una marca registrada de Standard of Camera & Imaging Products Association CIPA DC-001-2003 Digital Photo Solutions for Imaging Devices.

Contactar con Tektronix

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
EE.UU.

Para obtener información sobre un producto o ponerse en contacto con los departamentos de ventas, servicio técnico o de atención al cliente:

- En América del Norte, llame al 1-800-833-9200.
- En el resto del mundo, visite www.tektronix.com para encontrar el método de contacto para su área.

Garantía

Tektronix garantiza que el producto estará libre de defectos de material y de mano de obra por un periodo de cinco (5) años a partir de la fecha de compra original a un distribuidor autorizado de Tektronix. Si el producto resultase defectuoso durante este periodo de garantía, Tektronix, a su elección, reparará el producto defectuoso sin cargo en piezas o mano de obra, o bien sustituirá el producto defectuoso. Las baterías están excluidas de esta garantía. Las piezas, módulos y productos de sustitución que Tektronix utilice para el trabajo cubierto por la garantía pueden ser nuevos o reacondicionados para ofrecer un rendimiento equivalente a una pieza nueva. Todas las piezas, módulos y productos sustituidos serán propiedad de Tektronix.

Para obtener el servicio previsto por esta garantía, el cliente debe notificar a Tektronix el defecto antes de la expiración del periodo de garantía y disponer lo necesario para llevar a cabo el servicio. El cliente será responsable del empaquetado y envío del producto defectuoso al centro de servicio designado por Tektronix a portes pagados y con una copia de la prueba de compra. Tektronix pagará la devolución del producto al cliente si el envío está en una localidad situada en el país donde se encuentre el centro de servicio de Tektronix. El cliente se hará responsable del pago de todos los cargos debidos a envíos, aranceles, impuestos y cualquier otro cargo ocasionado por el envío de productos a otras localidades.

Esta garantía no se aplicará a ningún defecto o daño provocado por el uso inadecuado o por el mantenimiento y cuidados inadecuados o impropios del producto. Tektronix no tendrá la obligación de ofrecer los servicios de esta garantía a) para reparar daños provocados por los intentos de personal ajeno a los representantes de Tektronix de instalar, reparar o prestar servicio para este producto; b) para reparar daños resultantes del uso o conexión impropia a equipos no compatibles; c) para reparar cualquier daño o mal funcionamiento causado por el uso de repuestos que no sean de Tektronix ; o d) para prestar servicio en un producto que haya sido modificado o integrado con otros productos cuando el efecto de tal modificación o integración aumente el tiempo necesario o la dificultad para prestar servicio a este producto.

ESTA GARANTÍA ES PROPORCIONADA POR TEKTRONIX CON RESPECTO AL PRODUCTO EN LUGAR DE CUALQUIER OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES RECHAZAN CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN USO CONCRETO. LA RESPONSABILIDAD DE TEKTRONIX EN LA REPARACIÓN O SUSTITUCIÓN DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO REMEDIO PROPORCIONADO AL CLIENTE EN EL INCUMPLIMIENTO DE ESTA GARANTÍA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES NO SERÁN RESPONSABLES DE NINGÚN DAÑO, INDIRECTO, ESPECIAL, ACCIDENTAL O DERIVADO, CON INDEPENDENCIA DE SI TEKTRONIX O EL VENDEDOR CONOCÍAN PREVIAMENTE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

[W19 – 03AUG12]

Sondas TPP0051, TPP0101, TPP0201 y P2220

Garantía

Tektronix garantiza que el producto estará libre de defectos de material y de mano de obra por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de compra original a un distribuidor autorizado de Tektronix. Si el producto resultase defectuoso durante este periodo de garantía, Tektronix, a su elección, reparará el producto defectuoso sin cargo en piezas o mano de obra, o bien sustituirá el producto defectuoso. Las baterías están excluidas de esta garantía. Las piezas, módulos y productos de sustitución que Tektronix utilice para el trabajo cubierto por la garantía pueden ser nuevos o reacondicionados para ofrecer un rendimiento equivalente a una pieza nueva. Todas las piezas, módulos y productos sustituidos serán propiedad de Tektronix.

Para obtener el servicio previsto por esta garantía, el cliente debe notificar a Tektronix el defecto antes de la expiración del periodo de garantía y disponer lo necesario para llevar a cabo el servicio. El cliente será responsable del empaquetado y envío del producto defectuoso al centro de servicio designado por Tektronix a portes pagados y con una copia de la prueba de compra. Tektronix pagará la devolución del producto al cliente si el envío está en una localidad situada en el país donde se encuentre el centro de servicio de Tektronix. El cliente se hará responsable del pago de todos los cargos debidos a envíos, aranceles, impuestos y cualquier otro cargo ocasionado por el envío de productos a otras localidades.

Esta garantía no se aplicará a ningún defecto o daño provocado por el uso inadecuado o por el mantenimiento y cuidados inadecuados o impropios del producto. Tektronix no tendrá la obligación de ofrecer los servicios de esta garantía a) para reparar daños provocados por los intentos de personal ajeno a los representantes de Tektronix de instalar, reparar o prestar servicio para este producto; b) para reparar daños resultantes del uso o conexión impropia a equipos no compatibles; c) para reparar cualquier daño o mal funcionamiento causado por el uso de repuestos que no sean de Tektronix ; o d) para prestar servicio en un producto que haya sido modificado o integrado con otros productos cuando el efecto de tal modificación o integración aumente el tiempo necesario o la dificultad para prestar servicio a este producto.

ESTA GARANTÍA ES PROPORCIONADA POR TEKTRONIX CON RESPECTO AL PRODUCTO EN LUGAR DE CUALQUIER OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES RECHAZAN CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN USO CONCRETO. LA RESPONSABILIDAD DE TEKTRONIX EN LA REPARACIÓN O SUSTITUCIÓN DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO REMEDIO PROPORCIONADO AL CLIENTE EN EL INCUMPLIMIENTO DE ESTA GARANTÍA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES NO SERÁN RESPONSABLES DE NINGÚN DAÑO, INDIRECTO, ESPECIAL, ACCIDENTAL O DERIVADO, CON INDEPENDENCIA DE SI TEKTRONIX O EL VENDEDOR CONOCÍAN PREVIAMENTE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

[W15 – 15AUG04]

Contenido

Información de seguridad importante	iv
Resumen de seguridad general	iv
Resumen de seguridad de servicio	viii
Términos que aparecen en este manual.....	viii
Términos y símbolos en el producto	ix
Información sobre cumplimiento de normativas	x
Cumplimiento de compatibilidad electromagnética	x
Cumplimiento de normas de seguridad.....	xii
Consideraciones medioambientales.....	xiv
Procedimientos iniciales	1
Características generales	1
Instalación	2
Revisión funcional.....	3
Seguridad de las sondas	4
Compensación de sonda manual	5
Valor de atenuación de sonda.....	5
Escalado de sonda de corriente.....	6
Autocalibración	6
Actualización del firmware por Internet.....	7
Fundamentos de uso.....	9
Área de presentación	9
Uso del menú de sistema.....	12
Controles verticales.....	12
Controles horizontales.....	12
Controles de disparo.....	13
Botones de control y de menú.....	14
Conectores de entrada	16
Otros elementos del panel frontal	16
Descripción de las funciones del osciloscopio	17
Configuración del osciloscopio.....	17
Disparo.....	18
Adquisición de señales	20
Escalado y posicionamiento de formas de onda	21
realizar mediciones	23
Ejemplos de aplicación	25
Toma de medidas sencillas.....	26
Uso del rango automático para examinar una serie de puntos de prueba	29
Toma de medidas con los cursores.....	30
Análisis del detalle de la señal	34

Captura de una señal de disparo único	35
Medida del retardo de propagación	37
Disparo en un ancho de pulso específico	38
Disparo en una señal de vídeo	40
Análisis de una señal de comunicaciones diferencial	43
Visualización de cambios de impedancia en una red	44
Registro de datos (solo modelos que no sean EDU)	46
Prueba de límites (solo modelos que no sean EDU)	47
FFT	49
Configuración de la forma de onda en el dominio de tiempo	49
Presentación del espectro de FFT	51
Selección de ventanas FFT	52
Ampliación y posicionamiento de un espectro de FFT	54
Medida de un espectro de FFT con los cursores	55
Unidad USB Flash y puertos para dispositivos	57
Puerto de la tarjeta USB Flash	57
Convenciones de administración de archivos	59
Recuperación y guardado de archivos con una unidad USB Flash	59
Uso de la función Guardar del botón del panel frontal Guardar	61
Puerto USB para dispositivos	64
Instalación del software PC Communications en un ordenador	64
Conexión a un ordenador	65
Conexión a un sistema GPIB	67
Entrada de comandos	67
Referencia	69
Adquisición	69
Rango automático	72
Autoconfigurar	74
Contador	77
Curso (solo modelos EDU)	78
Cursores	80
Configuración predeterminada	82
Pantalla	82
FFT	84
Función	84
Ayuda	86
Horizontal	86
Matemáticas	87
Medidas	88
Acotación de la medida	92
Menu Off (Desactivar menú)	92

Capturas de pantalla listas para imprimir	92
Menú Ref	92
Guar./Rec	93
Gráfico de tendencias (solo modelos que no sean EDU)	98
Controles de disparo	99
Utilidades	104
Controles verticales	109
Controles de zoom	111
Apéndice A: Especificaciones	113
Especificaciones para el osciloscopio	113
Apéndice B: Información sobre las sondas pasivas 10X de las series TPP0051, TPP0101 y TPP0201	117
Conexión de la sonda a un osciloscopio	117
Compensación de la sonda	117
Conexión de la sonda a un circuito	118
Accesorios estándar	118
Accesorios opcionales	120
Especificaciones	120
Gráficos de rendimiento	121
Resumen de seguridad	122
Apéndice C: Accesorios y opciones	125
Apéndice D: Limpieza	129
Cuidados generales	129
Limpieza	129
Apéndice E: Configuración predeterminada	131
Apéndice F: Licencias de fuentes	133
Índice	

Información de seguridad importante

Este manual contiene información y advertencias que debe tener en cuenta el usuario para un funcionamiento seguro y para mantener el producto en condiciones seguras.

Con el fin de que los procedimientos de servicio en este producto se realicen de manera segura, se proporciona información adicional al final de esta sección. (Consulte la página viii, *Resumen de seguridad de servicio*.)

Resumen de seguridad general

Utilice este producto ciñéndose a las especificaciones. Revise las siguientes precauciones de seguridad para evitar lesiones a las personas o daños a este producto o a cualquier producto conectado a él. Lea todas las instrucciones minuciosamente. Conserve estas instrucciones para poder consultarlas en el futuro.

Cumpla con los códigos de seguridad locales y nacionales.

Para un funcionamiento correcto y seguro del producto, es fundamental que siga los procedimientos de seguridad habituales además de las precauciones de seguridad especificadas en este manual.

El producto se ha diseñado únicamente para su uso por parte de personal capacitado.

Únicamente debe quitar la cubierta personal cualificado que conozca los peligros que implica realizar reparaciones, mantenimiento o ajustes.

Antes de utilizar el producto, compruébelo siempre con una fuente conocida para asegurarse de que funciona correctamente.

Este producto no se ha diseñado para la detección de tensiones peligrosas.

Utilice equipos de protección personal para evitar daños por descargas eléctricas y ráfagas de arco cuando se encuentran expuestos conductores bajo tensión peligrosos.

Es posible que al utilizar este producto necesite tener acceso a otras partes de un sistema más amplio. Lea las secciones de seguridad de los manuales de los demás componentes para ver las advertencias y precauciones relacionadas con el funcionamiento del sistema.

Al incorporar este equipo en un sistema, la seguridad de dicho sistema es responsabilidad de su ensamblador.

Para evitar incendios o daños personales

Use el cable de alimentación adecuado. Use solo el cable de alimentación especificado para este producto y certificado para su utilización en el país de destino.

No utilice el cable de alimentación proporcionado para otros productos.

Conecte el producto a una toma de tierra. Este producto se conecta a tierra mediante el conductor de conexión a tierra del cable de alimentación. Con objeto de evitar descargas eléctricas, conecte siempre este conductor a una conexión de tierra. Antes de realizar conexiones a los terminales de entrada o salida del producto, asegúrese de que este tiene salida a tierra.

No deshabilite la conexión a tierra del cable de alimentación.

Desconecte la alimentación. El interruptor de encendido desconecta el producto de la fuente de alimentación. Vea las instrucciones para su correcta ubicación. No coloque el equipo de modo que dificulte la desconexión del interruptor de encendido; este debe estar accesible para el usuario en todo momento para permitirle desconectarlo rápidamente si es necesario.

Conecte y desconecte el equipo correctamente. No conecte ni desconecte sondas o cables de prueba mientras estén conectados a una fuente de tensión.

Utilice únicamente las sondas de tensión aisladas, los cables de prueba y los adaptadores proporcionados con el producto, o bien los que Tektronix considera adecuados para el producto.

Respete el régimen de todos los terminales. Para evitar incendios o descargas eléctricas, respete siempre los regímenes y las indicaciones del producto. Consulte el manual del producto para obtener más información acerca de los regímenes antes de realizar conexiones. No exceda los regímenes y la tensión de la Categoría de medidas (CAT) ni los regímenes actuales del componente individual con régimen más bajo de un producto, una sonda o un accesorio. Sea precavido al utilizar los cables de prueba 1:1, ya que la tensión de la punta de la sonda se transmite al producto directamente.

No aplique a ningún terminal, ni siquiera el terminal común, una corriente que supere el régimen máximo de dicho terminal.

No realice medidas flotantes con el terminal común por encima de la tensión nominal de ese terminal.

No ponga el aparato en funcionamiento sin las cubiertas. No ponga en funcionamiento este producto sin las cubiertas o los paneles, ni con la carcasa abierta. Puede quedar expuesto a una tensión peligrosa.

Evite que los circuitos queden expuestos. Evite tocar las conexiones y los componentes expuestos cuando el aparato tenga alimentación.

No ponga en funcionamiento el aparato si sospecha que presenta fallos. Si sospecha que el producto puede estar dañado, haga que lo inspeccione personal técnico cualificado.

Deshabilite el producto si está dañado. No lo use si está dañado o no funciona correctamente. Si tiene dudas sobre la seguridad del producto, apáguelo y desconecte el cable de alimentación. Marque el producto de manera clara para evitar que se siga utilizando.

Antes de utilizar el producto, revise si hay daños mecánicos en las sondas de tensión, los cables de prueba y los accesorios, y efectúe el reemplazo en caso de que detecte alguno. No utilice sondas o cables de prueba si están dañados, si hay metal expuesto o si se observa un indicador de desgaste.

Examine el exterior del producto antes de utilizarlo. Verifique que no haya grietas y que no falten piezas.

Utilice únicamente las piezas de repuesto especificadas.

Use el fusible adecuado. Use solo fusibles del tipo y régimen especificados para este producto.

Utilice protección ocular. Si está expuesto a rayos de alta intensidad o a radiación láser, use protección ocular.

No ponga en funcionamiento el aparato en entornos húmedos o mojados. Tenga en cuenta que puede producirse condensación al cambiar una unidad de un entorno frío a otro caliente.

No ponga en funcionamiento el aparato en una atmósfera explosiva.

Mantenga limpias y secas las superficies del producto. Quite las señales de entrada antes de limpiar el producto.

Proporcione la ventilación necesaria. Consulte las instrucciones de instalación del manual para ver cómo instalar el producto con una ventilación adecuada.

El producto presenta ranuras y aberturas para su ventilación, por lo que no deben cubrirse ni obstruirse de ningún modo. No inserte objetos por ninguna de estas aberturas.

Proporcione un entorno de trabajo seguro. Coloque siempre el producto en una ubicación que permita ver la pantalla y los indicadores.

Evite el uso prolongado o inadecuado de teclados, punteros y botones. El uso prolongado o inadecuado de teclados o punteros puede causar daños graves.

Asegúrese de que el área de trabajo cumpla con los estándares ergonómicos aplicables. Consulte con un profesional en ergonomía para evitar lesiones por estrés.

Sondas y cables de prueba

Antes de conectar sondas o cables de prueba, conecte el cable de alimentación del conector de alimentación a una salida conectada a tierra correctamente.

Mantenga los dedos detrás de la protección para dedos de las sondas.

Quite todas las sondas, los cables de prueba y los accesorios que no estén en uso.

Utilice únicamente las sondas, los cables de prueba y los adaptadores con la Categoría de medidas (CAT), la tensión, la temperatura, la altitud y el amperaje nominales correctos para cualquier medición.

Tenga cuidado con las altas tensiones. Conozca los regímenes de tensión para la sonda que utilice y no los sobrepase. Es importante conocer y comprender dos regímenes:

- Tensión de medida máxima de la punta de la sonda al cable de referencia de la sonda.
- Tensión flotante máxima del cable de referencia de la sonda a tierra.

Estos dos regímenes de tensión dependen de la sonda y de la aplicación. Consulte la sección Especificaciones del manual para obtener más información.



ADVERTENCIA. *Para evitar descargas eléctricas, no exceda la tensión flotante máxima ni la tensión de medida máxima para el conector BNC de entrada del osciloscopio, la punta de la sonda o el cable de referencia de la sonda.*

Conecte y desconecte el equipo correctamente. Conecte la salida de la sonda al producto de medición antes de conectar la sonda al circuito que está probando. Conecte el cable de referencia de la sonda al circuito que está probando antes de conectar la entrada de la sonda. Desconecte el cable de referencia de la sonda y la entrada de la sonda del circuito que está probando antes de desconectar la sonda del producto de medición.

Conecte y desconecte el equipo correctamente. Desconecte el circuito que está probando antes de conectar o desconectar la sonda actual.

Conecte el cable de referencia de la sonda solo a la conexión a tierra.

No conecte la sonda de corriente a ningún cable con tensiones que superen el régimen de tensión de dicha sonda.

Revise la sonda y los accesorios. Antes de cada uso, compruebe que la sonda y los accesorios no presentan desperfectos (cortes, desgarrones, defectos en el cuerpo de la sonda, en los accesorios o en el revestimiento del cable). No haga uso de ellos en caso de que estén dañados.

Uso del osciloscopio con referencia a tierra. No realice medidas flotantes con el cable de referencia de esta sonda al utilizarlo con osciloscopios con referencia a tierra. El cable de referencia debe conectarse al potencial de tierra (0 V).

Resumen de seguridad de servicio

La sección *Resumen de seguridad de servicio* contiene la información adicional necesaria para realizar los procedimientos de servicio en el producto de manera segura. Los procedimientos de servicio los debe realizar únicamente personal técnico cualificado. Lea este *Resumen de seguridad de servicio* y el *Resumen de seguridad general* antes de llevar a cabo cualquier procedimiento de servicio.

Para evitar descargas eléctricas. Evite tocar las conexiones expuestas.

No realice los procedimientos de servicio cuando se encuentre solo. No realice ajustes ni procedimientos de servicio internos en este producto, a menos que se encuentre presente una persona capaz de prestarle primeros auxilios y técnicas de reanimación.

Desconecte la alimentación. Para evitar descargas eléctricas, apague el producto y desconecte el cable de alimentación de la toma de corriente antes de quitar las cubiertas o los paneles, o antes de abrir la carcasa para realizar los procedimientos de servicio.

Sea precavido al realizar los procedimientos de servicio con el equipo encendido. En este producto puede haber corrientes o tensiones peligrosas. Desconecte la alimentación, quite la batería (si procede) y desconecte los cables de prueba antes de quitar los paneles de protección, soldar o reemplazar componentes.

Compruebe la seguridad después de la reparación. Siempre verifique la continuidad de tierra y la resistencia dieléctrica de la toma de corriente después de realizar una reparación.

Términos que aparecen en este manual

Los siguientes términos aparecen en el manual:



ADVERTENCIA. El término “Advertencia” identifica las condiciones o prácticas que pueden ocasionar daños o la muerte.



PRECAUCIÓN. El término “Precaución” identifica las condiciones o prácticas que pueden ocasionar daños a este producto o a otras propiedades.

Términos y símbolos en el producto

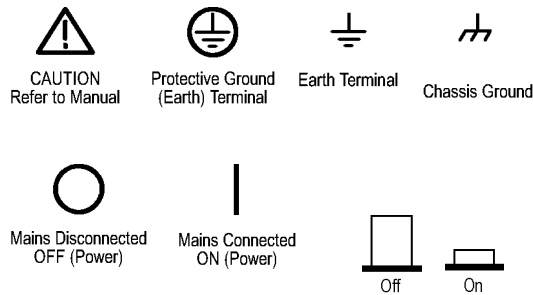
Los siguientes términos aparecen en el producto:

- PELIGRO indica un riesgo de lesiones que se puede materializar de forma inmediata mientras lee esta advertencia.
- ADVERTENCIA indica un riesgo de lesiones que no se puede materializar de forma inmediata mientras lee esta advertencia.
- PRECAUCIÓN indica un riesgo de daño material, incluido el producto.



Cuando aparezca este símbolo en el producto, consulte indefectiblemente el manual para conocer la naturaleza de los posibles peligros y las acciones que deben llevarse a cabo para evitarlos. (Es posible que también se use este símbolo para remitir al usuario a la sección del manual dedicada a los regímenes).

Los siguientes símbolos pueden aparecer en el producto:



Información sobre cumplimiento de normativas

Esta sección enumera las normas de compatibilidad electromagnética (EMC), de seguridad y medioambientales que cumple el instrumento.

Cumplimiento de compatibilidad electromagnética

Declaración de conformidad de la CE, compatibilidad electromagnética

Cumple el propósito de la Directiva 2004/108/CE de compatibilidad electromagnética. Este dispositivo cumple las siguientes especificaciones, tal y como aparecen en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas:

EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006. Requisitos de compatibilidad electromagnética para equipos eléctricos a efectos de medición, control y uso en laboratorios. ^{1 2 3}

- CISPR 11:2003. Emisiones radiadas y conducidas, Grupo 1, Clase A
- IEC 61000-4-2:2001. Inmunidad frente a descargas electrostáticas
- IEC 61000-4-3:2002. Inmunidad a campos electromagnéticos de RF ⁴
- IEC 61000-4-4:2004. Inmunidad frente a descargas transitorias rápidas/ráfagas eléctricas
- IEC 61000-4-5:2001. Inmunidad frente a sobrevoltajes transitorios en la línea de alimentación
- IEC 61000-4-6:2003. Inmunidad frente a RF conducida ⁵
- IEC 61000-4-11:2004. Inmunidad frente a interrupciones y caídas de tensión ⁶

EN 61000-3-2:A1/A2 2009. Emisiones de armónicos de línea eléctrica de corriente alterna (CA)

EN 61000-3-3:2008. Cambios de tensión, fluctuaciones y parpadeo

Contacto en Europa.

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
Reino Unido

Cumplimiento de compatibilidad electromagnética

Cumple con el objetivo de la Directiva 2004/108/EC para compatibilidad electromagnética cuando se utiliza con los productos indicados en la tabla de especificaciones. Consulte las especificaciones sobre compatibilidad electromagnética para los productos que se enumeran. Es posible que no cumpla con el objetivo de la directiva si se utiliza con otros productos.

Contacto en Europa.

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
Reino Unido

- 1 Este producto está diseñado para su uso únicamente en zonas no residenciales. El uso en zonas residenciales puede provocar interferencias electromagnéticas.
- 2 Si este equipo se conecta a un objeto de prueba, pueden producirse emisiones que superen los niveles prescritos en esta norma.
- 3 Para garantizar el cumplimiento de las normas de compatibilidad electromagnética antes mencionadas, se deben utilizar cables de interfaz blindados de alta calidad.
- 4 El instrumento presenta un desplazamiento de $\leq 3,0$ divisiones de la forma de onda y un aumento de $\leq 6,0$ divisiones en el ruido de pico a pico cuando está sujeto a interferencias radiadas según IEC 61000-4-3.
- 5 El instrumento presenta un desplazamiento de $\leq 2,0$ divisiones de la forma de onda y un aumento de $\leq 4,0$ divisiones en el ruido de pico a pico cuando está sujeto a interferencias conducidas según IEC 61000-4-6.
- 6 Criterio de rendimiento C aplicado a la caída de tensión del ciclo 70%/25 y a los niveles de prueba de interrupción de tensión del ciclo 0%/250 (IEC 61000-4-11). Si el instrumento se apaga por una interrupción o una caída de tensión, tardará más de 10 segundos en volver al estado de funcionamiento previo.

Declaración de conformidad de Australia/Nueva Zelanda, compatibilidad electromagnética

Cumple con las disposiciones de compatibilidad electromagnética de la Radiocommunications Act (Normativa sobre radiocomunicaciones) según la norma:

- CISPR 11:2003. Emisiones radiadas y conducidas, Grupo 1, Clase A, de acuerdo con las normas EN 61326-1:2006 y EN 61326-2-1:2006.

Contacto en Australia y Nueva Zelanda.

Baker & McKenzie
Level 27, AMP Centre
50 Bridge Street
Sydney NSW 2000, Australia

FCC – EMC

Exento de FCC 47 CFR, Parte 15.

Federación rusa

El gobierno ruso ha autorizado que este producto lleve la marca GOST.

Cumplimiento de normas de seguridad

En esta sección se enumeran las normas de seguridad que cumple el producto y otra información de cumplimiento de normas de seguridad.

Declaración de conformidad de la UE, baja tensión

Este dispositivo cumple las siguientes especificaciones, tal y como aparecen en el Diario Oficial de la Unión Europea:

Directiva sobre baja tensión 2006/95/CE.

- EN 61010-1. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorios. Parte 1: Requisitos generales.
- EN 61010-2-030. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorios. Parte 2-030: Requisitos particulares para pruebas y mediciones de circuitos.
- EN 61010-031. Requisitos concretos para conjuntos de sonda portátil para medidas eléctricas y equipos de pruebas.

Listado de laboratorios de pruebas reconocidos en el ámbito nacional en los EE. UU.

- UL 61010-1. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorios. Parte 1: Requisitos generales.
- UL 61010-2-030. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorios. Parte 2-030: Requisitos particulares para pruebas y mediciones de circuitos.
- UL 61010-031. Requisitos concretos para conjuntos de sonda portátil para medidas eléctricas y equipos de pruebas.

Certificación canadiense

- CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorios. Parte 1: Requisitos generales.
- CAN/CSA-C22.2 N° 61010-2-030. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorios. Parte 2-030: Requisitos particulares para pruebas y mediciones de circuitos.
- CAN/CSA-C22.2 N.º 61010-031. Requisitos concretos para conjuntos de sonda portátil para medidas eléctricas y equipos de pruebas.

Cumplimientos adicionales

- IEC 61010-1. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorios. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 61010-2-030. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorios. Parte 2-030: Requisitos particulares para pruebas y mediciones de circuitos.
- IEC 61010-031. Requisitos concretos para conjuntos de sonda portátil para medidas eléctricas y equipos de pruebas.

Tipo de equipo	Equipo de prueba y medición.
Clase de seguridad	Clase 1 - producto con conexión a tierra.
Descripción de los grados de contaminación	<p>Una medida de los contaminantes que podrían darse en el entorno y en el interior del producto. Por lo general, se considera que el entorno interior del producto es el mismo que el exterior. Los productos deben utilizarse exclusivamente en el entorno para el que se han indicado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de contaminación 1. Sin contaminación o únicamente con contaminación seca, no conductiva. Los productos incluidos en esta categoría se encuentran, por lo general, encapsulados, sellados herméticamente o ubicados en espacios limpios. ■ Grado de contaminación 2. Por lo general, únicamente contaminación seca y no conductiva. De forma ocasional puede producirse una conductividad temporal debido a la condensación. Es típico de los ambientes de oficina o domésticos. La condensación temporal se produce solo cuando el producto está fuera de servicio. ■ Grado de contaminación 3. Contaminación conductiva o bien contaminación seca y no conductiva que se transforma en conductiva debido a la condensación. Propia de lugares cubiertos en los que no se controla la temperatura ni la humedad. La zona está protegida de la luz solar, la lluvia o el viento directos. ■ Grado de contaminación 4. Contaminación que produce una conductividad persistente debida al polvo conductivo, la lluvia o la nieve. Habitual en exteriores.
Clasificación de grados de contaminación	Grado de contaminación 2 (tal como se define en la norma IEC 61010-1). Apto solo para uso en ambientes secos e interiores.

Descripciones de categorías de medida y sobrevoltaje

Los terminales de medición de este producto pueden estar clasificados para la medición de tensiones de la toma de corriente de una o más de las siguientes categorías (vea los regímenes específicos marcados en el producto y en el manual).

- Categoría II. Circuitos directamente conectados al cableado del edificio en puntos de utilización (enchufes y puntos similares).
- Categoría III. En el sistema de distribución y cableado del edificio.
- Categoría IV. En la fuente del suministro eléctrico al edificio.

NOTA. Solo los circuitos de suministro de la toma de corriente tienen una clasificación de categoría de sobrevoltaje. Solo los circuitos de medición tienen una clasificación de categoría de medición. Los demás circuitos incluidos en el producto no tienen ninguna de estas dos clasificaciones.

Clasificación de categoría de sobrevoltaje de la toma de corriente

Categoría de sobrevoltaje II (tal como se define en la norma IEC 61010-1).

Consideraciones medioambientales

En esta sección se ofrece información sobre el impacto medioambiental del producto.

Manipulación por caducidad del producto

Respete las siguientes directrices a la hora de reciclar un instrumento o componente:

Reciclaje del equipo. Para fabricar este equipo ha sido necesario extraer y usar recursos naturales. El equipo puede contener sustancias que podrían resultar perjudiciales para el medio ambiente o la salud si no se manipulan correctamente al final de la vida útil del producto. Para evitar la liberación de dichas sustancias al medio ambiente, así como para minimizar el uso de recursos naturales, le animamos a reciclar este producto mediante un sistema apropiado que asegure la adecuada reutilización o el reciclado de la mayoría de los materiales.



Este símbolo indica que el producto cumple con los requisitos aplicables de la Unión Europea según las Directivas 2002/96/CE y 2006/66/CE sobre desecho de equipos eléctricos y electrónicos (WEEE) y baterías. Para obtener información sobre opciones de reciclado, consulte la sección Support/Service (Soporte) del sitio web de Tektronix (www.tektronix.com).

**Restricción de sustancias
peligrosas**

Este producto ha sido clasificado como instrumento de control y supervisión, y está fuera del ámbito de las restricciones de sustancias de la Directiva 2011/65/UE reformulada sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos hasta el 22 de julio de 2017.

Procedimientos iniciales

Los osciloscopios de almacenamiento digital de las series TBS1000B y TBS1000B-EDU son instrumentos pequeños y ligeros de sobremesa que pueden usarse para tomar medidas con referencia a tierra.

En este capítulo se describe la realización de las tareas siguientes:

- Instalar el producto
- Llevar a cabo una breve prueba de funcionamiento
- Realizar una comprobación de sonda y compensar las sondas
- Hacer coincidir el valor con el factor de atenuación de la sonda
- Utilizar la rutina de autocalibración

NOTA. Puede seleccionar el idioma que aparecerá en la pantalla después de encender el osciloscopio. Asimismo, puede acceder en cualquier momento a la opción **Utilidades** ► **Idioma** para seleccionar un idioma.

Características generales

Modelo	Canales	Ancho de banda	Muestra, velocidad	Pantalla
TBS1052B-EDU	2	50 MHz	1 GS/s	Color
TBS1052B	2	50 MHz	1 GS/s	Color
TBS1072B-EDU	2	70 MHz	1 GS/s	Color
TBS1072B	2	70 MHz	1 GS/s	Color
TBS1102B-EDU	2	100 MHz	2 GS/s	Color
TBS1102B	2	100 MHz	2 GS/s	Color
TBS1152B-EDU	2	150 MHz	2 GS/s	Color
TBS1152B	2	150 MHz	2 GS/s	Color
TBS1202B-EDU	2	200 MHz	2 GS/s	Color
TBS1202B	2	200 MHz	2 GS/s	Color

- Sistema de ayuda sensible al contexto
- Pantalla de cristal líquido (LCD) a color de 7 pulgadas
- Software educativo (Courseware) integrado en el instrumento (solo modelos EDU)
- Pruebas de límites, registro de datos y gráficos de tendencias (solo modelos que no sean EDU)
- Contadores independientes de doble canal

- Límite seleccionable de ancho de banda de 20 MHz
- Longitud de registro de 2.500 puntos por canal
- Autoconfigurar
- Rango automático
- Configuración y almacenamiento de formas de onda
- Puerto de la unidad USB Flash para el almacenamiento de archivos
- Comunicaciones del ordenador por puerto del dispositivo USB con el software de comunicaciones OpenChoice para ordenador
- Conexión a un controlador GPIB mediante un adaptador TEK-USB-488 opcional
- Cursores con lecturas
- Lectura de frecuencia de disparo
- 34 medidas automáticas (y acotación de medidas)
- Promediado de forma de onda y detección de picos
- Funciones matemáticas: operaciones +, - y x
- Transformada rápida de Fourier (FFT)
- Capacidad de disparo por ancho de pulso
- Capacidad de disparo por vídeo con disparo seleccionable por línea
- Disparo externo
- Presentación de persistencia variable
- Interfaz del usuario y temas de Ayuda en once idiomas
- Característica de zoom

Instalación

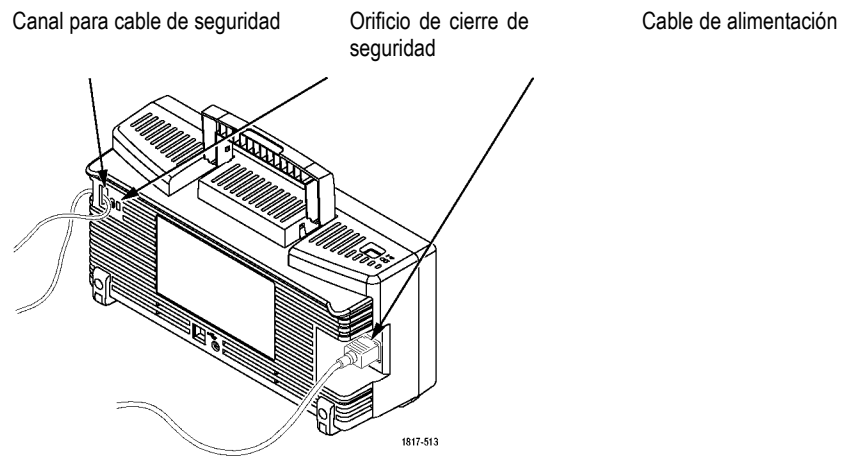
Cable de alimentación Utilice sólo el cable de alimentación que se suministra con el osciloscopio. *Apéndice C: Accesorios* enumera los accesorios opcionales y estándar.

Fuente de alimentación Utilice una fuente de alimentación que entregue de 90 a 264 VAC_{RMS}, de 45 a 66 Hz. Si dispone de una fuente de alimentación de 400 Hz, debe entregar de 90 a 132 VAC_{RMS}, de 360 a 440 Hz.

El consumo de energía máximo del producto es de 30 W.

Enganche de seguridad

Utilice el bloqueo de seguridad estándar del ordenador portátil o pase un cable de seguridad en el canal para cable integrado para fijar el osciloscopio en su sitio.



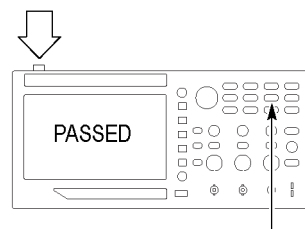
Ventilación

NOTA. El osciloscopio se enfría por convección. Deje un espacio libre de unos 4 cm en los laterales y en la parte superior del equipo para que circule el aire correctamente.

Revisión funcional

Realice esta prueba para verificar que el osciloscopio funciona correctamente.

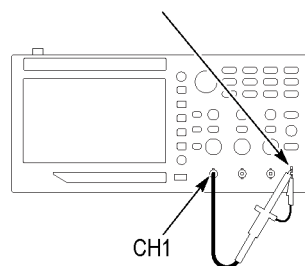
Botón SÍ/NO



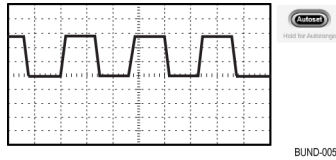
1. Encienda el osciloscopio.
Pulse el botón **Config. Predeter**.
El valor de atenuación predeterminado para la opción Sonda es 10X.

Botón Config. Predeter.

PROBE COMP (COMP. SOND)



2. Conecte la sonda TPP0051, TPP0101 o TP0201 al canal 1 del osciloscopio. Para ello, alinee la ranura del conector de la sonda con la llave del BNC del canal 1, presione hasta conectar y gire a la derecha para fijar la sonda en su sitio.
Conecte la punta de la sonda y el cable de referencia a los terminales de PROBE COMP (COMP. SOND).



Calibración: CORRECTO

3. Pulse el botón **Autoconfigurar**. En unos segundos, debería ver en la pantalla una onda cuadrada de aproximadamente 5 V pico a pico a 1 kHz.

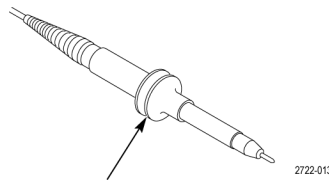
Pulse dos veces el botón de menú del canal 1 en el panel frontal para quitar este canal, pulse el botón de menú del canal 2 para mostrar este canal y repita los pasos 2 y 3.

4. Compruebe que las pruebas de calibración de la instrucción se hayan completado sin errores. Pulse **Utilidades** ► - **más** - p. 1 de 2 (vuelva a pulsar **más** en los modelos EDU) ► **Estado del sistema** ► **Miscelánea**. Busque el mensaje **Calibración: HA PASADO**

Seguridad de las sondas

Compruebe y observe los regímenes de las sondas antes de utilizarlas.

La protección alrededor del cuerpo de las sondas TPP0051, TPP0101 o TPP0201 protege los dedos de descargas eléctricas.



Protección de los dedos



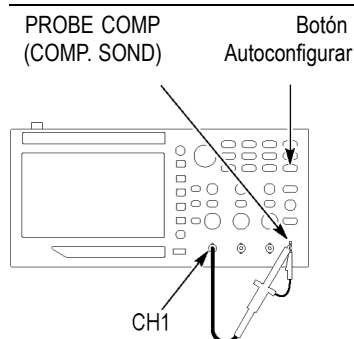
ADVERTENCIA. Para evitar descargas eléctricas al utilizar la sonda, mantenga los dedos detrás de la protección del cuerpo de sonda.

Para evitar descargas eléctricas al utilizar la sonda, evite tocar las partes metálicas de la cabeza de la sonda mientras está conectada a una fuente de voltaje.

Conecte la sonda al osciloscopio y el terminal de tierra a tierra antes de tomar medidas.

Compensación de sonda manual

Puede realizar este ajuste de forma manual para hacer coincidir la sonda con el canal de entrada.



1. Pulse la opción **1 ▶ Sonda ▶ Tensión ▶ Atenuación** y seleccione **10X**. Conecte la sonda TPP0051, TPP0101 o TPP0201 correspondiente al canal 1 del osciloscopio. Si utiliza la punta de gancho de la sonda, asegure una conexión correcta insertando firmemente la punta en la sonda.
2. Conecte la punta de la sonda al terminal PROBE COMP (COMP. SONDA) de ~5 V a 1 kHz y el cable de referencia al terminal del chasis de compensación de la sonda. Muestre el canal y pulse el botón **Autoconfigurar**.
3. Compruebe el aspecto de la forma de onda.



Sobrecompensado

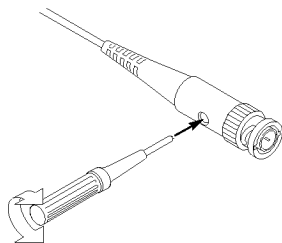


Infracompensado



Compensado correctamente

4. Si es necesario, ajuste la sonda.
Repita las veces que sea necesario.



Valor de atenuación de sonda

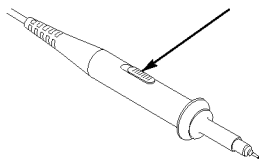
Existen sondas con distintos factores de atenuación que afectan a la escala vertical de la señal.

Seleccione el factor que coincida con la atenuación de la sonda. Por ejemplo, para que coincida una sonda definida en 10X conectada a CH 1, pulse la opción **1 ▶ Sonda ▶ Tensión ▶ Atenuación** y seleccione **10X**.

NOTA. El valor predeterminado para la opción Atenuación es 10X.

Si cambia el conmutador de atenuación en una sonda P2220, también debe cambiar la opción Atenuación en el osciloscopio para que coincidan. Los parámetros de conmutador son 1X y 10X.

Conmutador de atenuación



NOTA. Cuando el conmutador de atenuación se establece en 1X, la sonda P2220 limita el ancho de banda del osciloscopio a 6 MHz. Para utilizar ancho de banda completo del osciloscopio, asegúrese de establecer el conmutador en 10X.

Escalado de sonda de corriente

Las sondas de corriente proporcionan una señal de voltaje proporcional a la corriente. Debe establecer el osciloscopio para que coincida con la escala de la sonda de corriente. La escala predeterminada es 10 A/V.

Por ejemplo, para definir la escala para una sonda de corriente conectada al canal 1, pulse la opción **1 ► Sonda ► Corriente ► Escala** y seleccione un valor adecuado.

Autocalibración

La rutina de autocalibración permite mejorar rápidamente el trayecto de la señal del osciloscopio para obtener la máxima precisión en las medidas. Puede ejecutar la rutina en cualquier momento, pero debe hacerlo siempre que la temperatura ambiente cambie al menos 5 °C (9 °F). La rutina tardará unos dos minutos.

Para que la calibración sea precisa, encienda el osciloscopio y espere veinte minutos para asegurar un calentamiento adecuado.

Para compensar el trayecto de la señal, desconecte las sondas o los cables de los conectores de entrada. A continuación, acceda a la opción **Utilidades ► Autocalibrado** y siga las instrucciones que aparecen en pantalla.

Actualización del firmware por Internet

Actualice el firmware de TBS1000B para usar las nuevas características y correcciones de errores. El firmware del osciloscopio se puede actualizar a través de Internet con ayuda de una unidad USB flash. Si no tiene acceso a Internet, póngase en contacto con Tektronix para obtener información sobre los procedimientos de actualización.

Comprobación de la versión del firmware actual

1. Encienda el osciloscopio.
2. Para la TBDS1000B: Pulse **Utilidades ► - más - p. 1 de 2 ► Estado del sistema ► Miscelánea**.
Para la TBDS1000B-EDU: Pulse **Utilidades ► - más - p. 1 de 3 ► - más - p. 2 de 3 ► Estado del sistema ► Miscelánea**.
3. El osciloscopio muestra el número de versión del firmware.

Comprobación de la versión más reciente del firmware disponible

1. Abra un navegador Web y acceda a www.tektronix.com/software.
2. Escriba "TBS1000B" en el cuadro de búsqueda.
3. Busque el firmware de TBS1000B más reciente en la lista de software disponible. Compruebe el número de versión.

Si el firmware disponible más reciente es posterior al del TBS1000B, actualice el firmware del producto

1. Descargue el firmware más reciente de www.tektronix.com/software en su ordenador. Descomprima los archivos y, si es necesario, copie el archivo de firmware correspondiente en la carpeta raíz de una unidad USB flash.
2. Inserte la unidad USB flash en el puerto USB del panel frontal del osciloscopio.
3. Pulse **Utilidades ► - más - p. 1 de 2 ► Utilidades del archivo ► - más - p. 1 de 2 ► Actualizar firmware ► Actualizar firmware**

La actualización del firmware puede tardar unos minutos. El osciloscopio le avisará cuando se complete la actualización. No extraiga la unidad USB flash ni apague el osciloscopio hasta que se haya completado la actualización del firmware.

Fundamentos de uso

El panel frontal se divide en áreas de funciones de fácil manejo. En este capítulo se ofrece una rápida introducción a los controles y a la información que se muestra en pantalla.

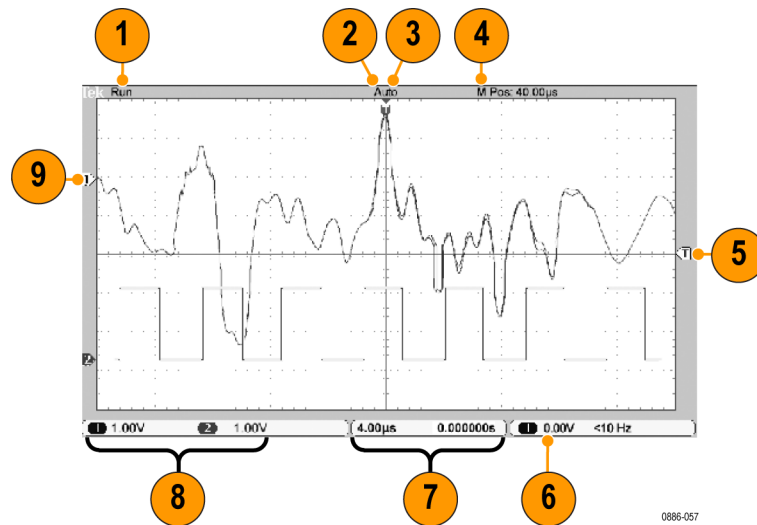


Área de presentación

Además de mostrar formas de onda, en la pantalla se muestran detalles sobre los valores de control de la forma de onda y el osciloscopio.

NOTA. Para obtener más información sobre cómo ver la función FFT, (Consulte la página 51, Presentación del espectro de FFT.)

Los elementos que se muestran a continuación pueden aparecer en la pantalla. No todos estos elementos son visibles en todo momento. Algunas lecturas se salen fuera del área de la retícula cuando se desactivan los menús.



- La lectura de adquisición muestra si una adquisición se está ejecutando o se ha detenido. Los iconos son:
 Ejecutar: Adquisición activada
 Detener: Las adquisiciones no están activadas.
- El icono de posición de disparo muestra la posición de disparo en la adquisición. Gire el mando **Horizontal - Posición** para ajustar la posición del marcador.
- En la lectura del estado de disparo se muestra lo siguiente:
 Armado: El osciloscopio adquiere datos de predisparo. En este estado se hace caso omiso de todos los disparos.
 Preparado: Se han adquirido todos los datos de predisparo y el osciloscopio está preparado para aceptar un disparo.
 Disparado: El osciloscopio ha enviado un disparo y está adquiriendo los datos postdisparo.
 Detener: El osciloscopio ha interrumpido la adquisición de datos de forma de onda.
 Adquisición Completado: El osciloscopio ha completado una adquisición de secuencia única.
 Auto: El osciloscopio se encuentra en modo automático y adquiere formas de onda en ausencia de disparos.
 Exploración: El osciloscopio adquiere y presenta datos de forma de onda continuamente en modo de exploración.
- La lectura de tiempo de la retícula central indica el tiempo en la retícula central. El tiempo de disparo es cero.

5. El icono de nivel de disparo muestra el nivel de disparo por flanco o por ancho de pulso en las formas de onda. El color del icono se corresponde con el color de la fuente de disparo.
6. La lectura del disparo muestra la fuente, el nivel y la frecuencia de un disparo. Las lecturas de disparos de otros tipos de disparo muestran otros parámetros.
7. La lectura de escala/posición horizontal muestra el ajuste de la base de tiempo (ajustar con el mando de **Escala horizontal**).
8. La lectura del canal muestra el factor de escala vertical (por división) por canal. Se ajusta con el mando de **Escala vertical** para cada canal.
9. El indicador de línea de base de la forma de onda muestra los puntos de referencia a tierra (el nivel de tensión cero) de una forma de onda (se ignora el efecto de desplazamiento). Los colores de los iconos se corresponden con los colores de la forma de onda. Si no hay ningún marcador, no se muestra el canal.

Área de mensajes

El osciloscopio muestra un área de mensajes (número de elemento 15 en la figura anterior) en la parte inferior de la pantalla que transmite los siguientes tipos de información:

- Sugerencia de lo que podría hacer a continuación, como cuando se pulsa el botón **Medidas** y, a continuación, el botón **CH1**:

use el mando multiuso para seleccionar el tipo de medida

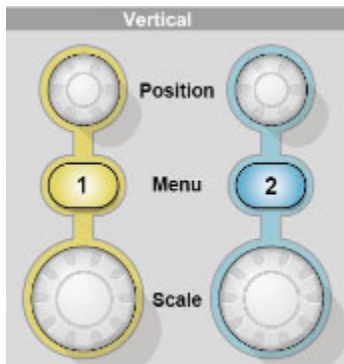
- Información sobre la acción que el osciloscopio ha realizado, como cuando se pulsa el botón **Config. Predeter.:**

Se ha recuperado la configuración predeterminada en fábrica

Uso del menú de sistema

Cuando se pulsa un botón del panel frontal, el osciloscopio muestra el menú correspondiente en el extremo derecho de la pantalla. El menú muestra las opciones que están disponibles al pulsar directamente los botones de opción sin identificar de la parte derecha de la pantalla.

Controles verticales



Posición (1 y 2). Sitúa verticalmente una forma de onda.

Menú 1 y 2. Muestra las selecciones de menú vertical y activa y desactiva la presentación de la forma de onda del canal.

Escala (1 y 2). Selecciona factores de escala verticales.

Controles horizontales



Posición. Ajusta la posición horizontal de todas las formas de onda matemáticas y de canal. La resolución de este control varía según el ajuste de la base de tiempos.

NOTA. Para hacer un ajuste de gran tamaño a la posición horizontal, gire el mando **Horizontal - Escala** hasta un valor más alto, cambie la posición horizontal y vuelva a girar el mando **Horizontal - Escala** hasta el valor anterior.

NOTA. Para establecer la posición horizontal en cero, pulse el mando de posición horizontal.

Adquirir. Muestra los modos de adquisición: de muestra, de detección de picos y promedio.

Escala. Selecciona el ajuste tiempo/división horizontal (factor de escala).

Controles de disparo



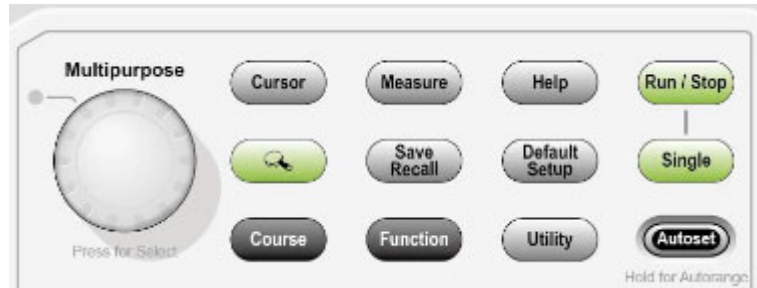
Trigger Menu (Menú de disparo). Al pulsarlo una vez, se muestra el menú de disparo. Si lo mantiene pulsado durante más de 1,5 segundos, se mostrará la vista de disparo, por lo que verá la forma de onda de disparo en lugar de la forma de onda del canal. Utilice la vista de disparo para ver la forma en que los parámetros de disparo, como el acoplamiento, afectan a la señal de disparo. Al soltar el botón, se detiene la vista de disparo.

Nivel. Si utiliza un disparo por flanco o por pulso, el mando **Nivel** establece el nivel de amplitud que se debe cruzar con la señal para adquirir una forma de onda. Pulse este mando para establecer el nivel de disparo en el punto medio vertical entre los picos de la señal de disparo (establecida en el 50 %).

Forzar disparo. Utilice esta opción para completar la adquisición de forma de onda con independencia de que el osciloscopio detecte un disparo. Esto es de utilidad para adquisiciones de secuencia única y para el modo de disparo Normal.

(En modo de disparo Automático, el osciloscopio fuerza automáticamente disparos periódicamente si no detecta un disparo).

Botones de control y de menú



Consulte el capítulo *Referencia* para obtener información detallada en los controles de menú y de botones.

Mando multiuso. La función la determina el menú presentado o la opción de menú seleccionada. Cuando está activa, se ilumina el LED adyacente. La tabla siguiente muestra las funciones.

Opción o menú activos	Funcionamiento del mando	Descripción
Cursores	Girar	Se desplaza hasta la posición del cursor seleccionado
Ayuda	Girar, pulsar	Resalta entradas en el índice. Resalta vínculos en un tema. Pulsar para seleccionar el elemento resaltado.
Funciones matemáticas	Girar, pulsar	Se desplaza hasta la posición y escala la forma de onda matemática. Desplazar y pulsar para seleccionar la operación.
FFT	Girar, pulsar	Desplazar y pulsar para seleccionar la fuente, el tipo de ventana y los valores de zoom
Medidas	Girar, pulsar	Desplazar para resaltar y pulsar para seleccionar el tipo de medición automática de cada fuente
	Girar	Desplazar hasta la posición de los cursores de acotación seleccionados
Save / Recall (Guardar / Recuperar)	Girar, pulsar	Desplazar para resaltar y pulsar para seleccionar la acción y el formato de archivo. Desplazarse por la lista de archivos.

Opción o menú activos	Funcionamiento del mando	Descripción
Disparo	Girar, pulsar	Desplazar para resaltar y pulsar para seleccionar el tipo de disparo, la fuente, la pendiente, el modo, el acoplamiento, la polaridad, la sincronización, el estándar de vídeo y el disparo durante el funcionamiento. Girar para establecer la retención de disparo y los valores de ancho de pulso.
Utilidades	Desplazar, pulsar	Desplazar para resaltar y pulsar para seleccionar los elementos de menú misceláneos. Girar para establecer el valor de retroiluminación.
Vertical	Desplazar, pulsar	Desplazar para resaltar y pulsar para seleccionar los elementos de menú misceláneos.
Ampliación	Desplazamiento	Desplazar para cambiar la escala y la posición de la ventana de zoom.

Alm./Rec. Muestra el menú Guar./Rec para configuraciones y formas de onda.

Medidas. Muestra el menú de medidas automáticas.

Adquisición. Muestra el menú Adquisición.

Ref. Muestra el menú Referencia para mostrar y ocultar rápidamente las formas de onda de referencia que se guardan en la memoria no volátil del osciloscopio.

Utilidades. Muestra el menú Utilidades.

Cursores. Muestra el menú Cursores. Los cursores permanecen en pantalla (a menos que se haya establecido la opción Tipo en No) después de salir del menú Cursores, pero no se pueden ajustar.


Ayuda. Muestra el menú Ayuda.

Config. Predeter. Recupera la configuración de fábrica.

Autoconfigurar. Establece automáticamente los controles del osciloscopio para generar una presentación útil de las señales de entrada. Si lo mantiene pulsado durante más de 1,5 segundos, se muestra el menú de Rango aut. y activa o desactiva la función de rango automático.

Sec. Única. (Secuencia única) Adquiere una sola forma de onda y se detiene.

Activar/Parar. Adquiere formas de onda continuamente o detiene la adquisición.

Guardar.  De manera predeterminada, realiza la función Guardar en la unidad USB flash.

Conectores de entrada



1 y 2. Conectores de entrada para la presentación de formas de onda.

Ext Trig (Disparo ext.). Conector de entrada para una fuente de disparo externo. Utilice MENÚ DISPARO para seleccionar la fuente de disparo Ext o Ext/5. Mantenga pulsado el botón **Menú de disparo** para ver la vista de disparo, que mostrará la forma en que los parámetros de disparo afectan a la señal de disparo, como un acoplamiento de disparo.

COMP. SOND. Salida de compensación de sonda y referencia del chasis. Utilice este botón para hacer coincidir eléctricamente la sonda de tensión con el circuito de entrada del osciloscopio. (Consulte la página 5, *Compensación de sonda manual*.)

Otros elementos del panel frontal



Puerto de la unidad USB Flash

Puerto de la tarjeta USB Flash. Inserte una unidad USB Flash para almacenar o recuperar datos.

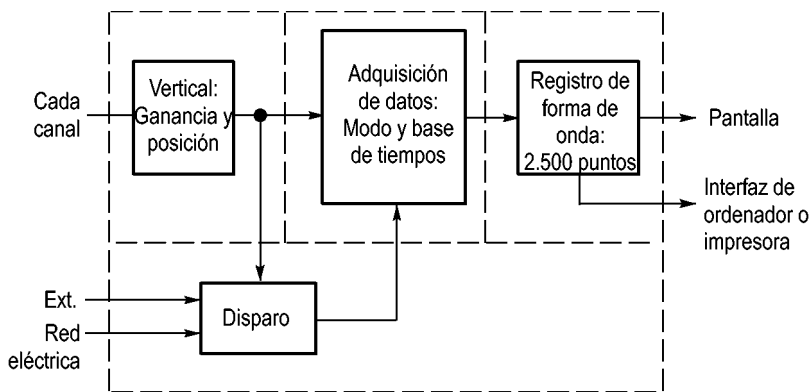
Para las unidades flash con un LED, éste parpadea cuando se guardan o se recuperan datos de la unidad. Espere hasta que el LED deje de parpadear para retirar la unidad.

Descripción de las funciones del osciloscopio

Este capítulo incluye información general sobre lo que es necesario saber antes de utilizar un osciloscopio. Para utilizar el osciloscopio con eficacia, debe conocer las siguientes funciones:

- Configuración del osciloscopio
- Disparo
- Adquisición de señales (formas de onda)
- Escalado y posicionamiento de formas de onda
- Medida de formas de onda

En la figura siguiente se muestra un diagrama de bloque de las distintas funciones del osciloscopio y la relación entre ellas.



Configuración del osciloscopio

Debe familiarizarse con varias funciones que es posible que tenga que utilizar a menudo al trabajar con el osciloscopio: autoconfiguración, rango automático, guardado de una configuración y recuperación de una configuración.

Uso de la autoconfiguración

Cada vez que pulsa el botón **Autoconf.**, la función Autoconfigurar obtiene una visualización estable de forma de onda. Esta función ajusta automáticamente los parámetros de escala vertical, escala horizontal y disparo. Muestra además varias medidas automáticas en el área de retícula, según el tipo de señal.

Uso del rango automático

El rango automático es una función continua que se puede activar o desactivar. La función ajusta los valores de configuración para rastrear una señal que exhiba grandes cambios o al desplazar físicamente la sonda a un punto distinto. Para utilizar rango automático, mantenga pulsado durante más de 1,5 segundos el botón **Autoconf.**

Guardado de una configuración

El osciloscopio guarda la configuración actual si se esperan cinco minutos para apagar el osciloscopio una vez realizado el último cambio. La próxima vez que lo encienda, el osciloscopio recupera automáticamente dicha configuración.

Puede utilizar el menú Alm./Rec. para guardar hasta diez configuraciones distintas.

También puede guardar configuraciones en una unidad USB flash. El osciloscopio cuenta con una unidad USB flash para almacenar y recuperar datos. (Consulte la página 57, *Puerto de la tarjeta USB Flash.*)

Recuperación de una configuración

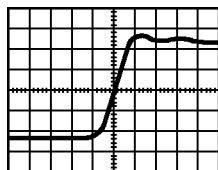
El osciloscopio puede recuperar la última configuración guardada antes de apagarlo, cualquiera de las configuraciones guardadas o la predeterminada. (Consulte la página 93, *Guar./Rec.*)

Configuración predeterminada

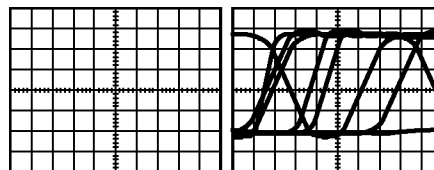
El osciloscopio está configurado para el funcionamiento normal cuando se envía de fábrica. Ésta es la configuración predeterminada. Para recuperar esta configuración, pulse el botón **Config. Predeter.** Para ver los valores predeterminados, consulte el *Apéndice D: Configuración predeterminada.*

Disparo

El disparo determina el momento en que el osciloscopio empieza a obtener datos y a presentar una forma de onda. Cuando se configura correctamente un disparo, el osciloscopio convierte las presentaciones inestables o las pantallas en blanco en formas de onda descriptivas.



Forma de onda disparada



Formas de onda no disparadas

Para las descripciones específicas al osciloscopio, consulte el capítulo *Fundamentos de uso.* (Consulte la página 13, *Controles de disparo.*) Consulte también el capítulo *Referencia.* (Consulte la página 99, *Controles de disparo.*)

Al pulsar los botones **Activar/Parar** o **Sec. Única** para iniciar una adquisición, el osciloscopio sigue estos pasos:

1. Adquiere datos suficientes para llenar la parte del registro de forma de onda a la izquierda del punto de disparo. Esto se denomina predisparo.
2. Sigue adquiriendo datos mientras espera a que se produzca la condición de disparo.
3. Detecta la condición de disparo.

4. Sigue adquiriendo datos hasta completar el registro de forma de onda.
5. Muestra la forma de onda recién adquirida.

NOTA. *Para disparos por flanco y por pulso, el osciloscopio mide la velocidad a la que se producen los eventos de disparo para determinar la frecuencia de disparo. El osciloscopio muestra la frecuencia en la esquina inferior derecha de la pantalla.*

Fuente Puede utilizar las opciones de fuente de disparo para seleccionar la señal que el osciloscopio utilizará como disparo. La fuente puede ser cualquier señal conectada a un BNC de canal, al BNC de Ext Trig (Disparo ext.) o a la línea de alimentación de CA (disponible sólo en disparos por flanco).

Tipos El osciloscopio ofrece tres tipos de disparo: por flanco, por vídeo y por ancho de pulso.

Modos Puede utilizar los modos de disparo Automático o Normal para definir la manera en que el osciloscopio adquiere los datos cuando no detecta una condición de disparo. (Consulte la página 99, *Opciones de modo*.)

Para realizar una adquisición de secuencia única, pulse el botón **Sec. Única**.

Acoplamiento Puede utilizar la opción de acoplamiento de disparo para filtrar la señal que va a pasar al circuito de disparo. Esto puede ayudar a obtener una presentación estable de la forma de onda.

Para utilizar el acoplamiento de disparo, pulse el botón **Menú de disparo**, seleccione un disparo por flanco o por pulso y una opción de acoplamiento.

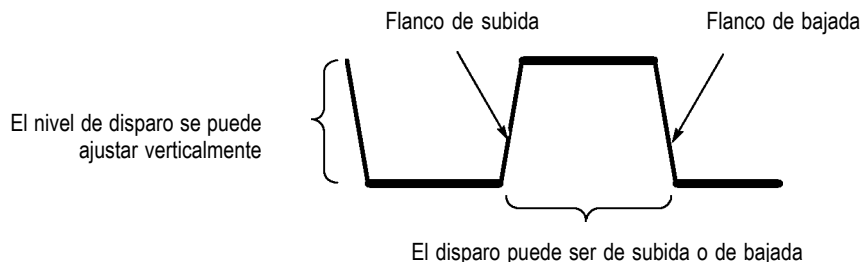
NOTA. *El acoplamiento de disparo afecta sólo a la señal pasada al sistema de disparo. No afecta al límite de banda ni al acoplamiento de la señal mostrada en la pantalla.*

Para ver la señal condicionada que se pasa al circuito de disparo, habilite la vista de disparo manteniendo pulsado el botón **Menú de disparo** durante más de 1,5 segundos.

Posición El control de posición horizontal establece el tiempo que transcurre entre el disparo y la línea central de la pantalla. Consulte *Escala y posición horizontales; Información de predisparo* para obtener más información sobre el uso de este control para establecer la posición del disparo. (Consulte la página 21, *Escala y posición horizontales; Información de predisparo*.)

Pendiente y nivel

Los controles Pendiente y Nivel ayudan a definir el disparo. La opción Pendiente (sólo en el tipo de disparo por flanco) determina si el osciloscopio busca el punto de disparo en el flanco ascendente o de bajada de una señal. El mando **Disparo Nivel** controla el lugar del flanco en que se produce el punto de disparo.



Adquisición de señales

Cuando se adquiere una señal, el osciloscopio la convierte en una forma digital y presenta una forma de onda. El modo de adquisición define la manera en que la señal se digitaliza y en que el ajuste de la base de tiempo afecta al margen de tiempo y al nivel de detalle de la adquisición.

Modos de adquisición

Existen tres modos de adquisición: de muestra, de detección de picos y promedio

Muestra. En este modo de adquisición, el osciloscopio realiza muestras de la señal a intervalos regulares para generar la forma de onda. Este modo representa las señales con mayor exactitud la mayor parte del tiempo.

Sin embargo, este modo no adquiere las variaciones rápidas de señal que se puedan producir entre muestras. Esto puede dar como resultado representaciones falsas y provocar la pérdida de pulsos estrechos. En tales casos, debe utilizarse el modo de detección de picos para adquirir datos. (Consulte la página 22, *Representaciones falsas en el dominio de tiempo.*)

Detección de picos. En este modo de adquisición, el osciloscopio busca los valores más alto y más bajo de la señal de entrada en cada intervalo de muestra y utiliza dichos valores para presentar la forma de onda. De esta manera, el osciloscopio puede adquirir y presentar pulsos estrechos, que podrían haberse perdido en el modo de muestra. El ruido podría parecer mayor en este modo.

Promedio. En este modo de adquisición, el osciloscopio adquiere varias formas de onda, las promedia y presenta la forma de onda resultante. Se puede utilizar este modo para reducir el ruido aleatorio.

Base de tiempos

El osciloscopio digitaliza formas de onda adquiriendo el valor de una señal de entrada en distintos puntos. La base de tiempos permite controlar la frecuencia con que se digitalizan los valores.

Para ajustar la base de tiempos en una escala horizontal que se adapte a su propósito, utilice el mando **Horizontal Escala**.

Escalado y posicionamiento de formas de onda

Puede cambiar la presentación de las formas de onda ajustando la escala y posición. Al cambiar la escala, aumenta o se reduce el tamaño de la presentación de la forma de onda. Al cambiar la posición, la forma de onda se desplaza hacia arriba, hacia abajo, a la derecha o a la izquierda.

El indicador del canal (situado a la izquierda de la retícula) identifica cada forma de onda en la presentación. El indicador señala el nivel de referencia de tierra del registro de forma de onda.

Puede ver el área de visualización y las lecturas. (Consulte la página 9, *Área de presentación*.)

Escala y posición verticales

Puede cambiar la posición vertical de las formas de onda desplazándolas hacia arriba o hacia abajo en la pantalla. Para comparar datos, puede alinear una forma de onda con otra o varias formas de onda unas encima de otras.

Puede cambiar la escala vertical de una forma de onda. La presentación de la forma de onda se contrae o expande con respecto al nivel de referencia de tierra.

Para las descripciones específicas al osciloscopio, consulte el capítulo *Fundamentos de uso*. (Consulte la página 12, *Controles verticales*.) Consulte también el capítulo *Referencia*. (Consulte la página 109, *Controles verticales*.)

Escala y posición horizontales; Información de predisparo

Puede ajustar el control **Horizontal Posición** para ver datos de forma de onda antes del disparo, después del disparo o antes y después. Al cambiar la posición horizontal de una forma de onda, en realidad está cambiando el tiempo entre el disparo y el centro de la presentación. (Esto parece desplazar la forma de onda a la derecha o a la izquierda en la presentación.)

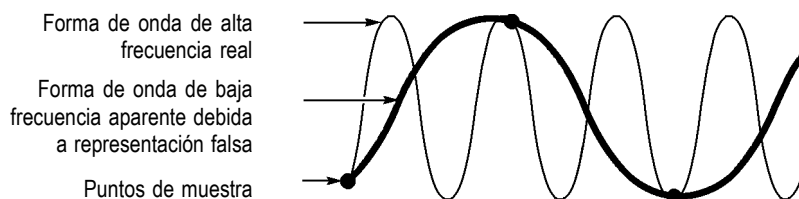
Por ejemplo, si desea buscar la causa de un espurio en el circuito de prueba, debe disparar sobre el espurio y aumentar el período de predisparo para capturar datos antes del espurio. A continuación, puede analizar los datos de predisparo y, quizás, buscar la causa del espurio.

La escala horizontal de todas las formas de onda se cambia girando el mando **Horizontal Escala**. Por ejemplo, puede que desee ver un ciclo de una sola forma de onda para medir el sobreimpulso en el flanco de subida.

El osciloscopio muestra la escala horizontal como tiempo por división en la lectura de la escala. Dado que todas las formas de onda activas utilizan la misma base de tiempos, el osciloscopio muestra un solo valor para todos los canales activos, excepto cuando se utiliza la característica de zoom.

Para las descripciones específicas al osciloscopio, consulte el capítulo *Fundamentos de uso*. (Consulte la página 13, *Posición*.) Consulte también el capítulo *Referencia*.(Consulte la página 86, *Horizontal*.)

Representaciones falsas en el dominio de tiempo. Se produce una representación falsa (aliasing) cuando el osciloscopio no muestra la señal con rapidez suficiente como para generar un registro de forma de onda exacto. Cuando esto sucede, el osciloscopio muestra una forma de onda de frecuencia inferior a la forma de onda real de entrada, o dispara y presenta una forma de onda inestable.



El osciloscopio representa señales con exactitud, pero esto se ve limitado por el ancho de banda de la sonda y del osciloscopio, y por la velocidad de muestra. Para evitar representaciones falsas, el osciloscopio debe realizar muestras de la señal a una velocidad superior al doble de la del componente de frecuencia más alta de la señal.

La frecuencia más alta que la velocidad de muestra del osciloscopio puede teóricamente representar corresponde a la frecuencia de Nyquist. La velocidad de muestra se denomina velocidad de Nyquist y equivale al doble de la frecuencia de Nyquist.

Estas velocidades de muestreo máximas del osciloscopio equivalen por lo menos a diez veces el ancho de banda. Las velocidades de muestra altas permiten reducir la posibilidad de representaciones falsas.

Existen varias formas de comprobar la existencia de una representación falsa:

- Gire el mando **Horizontal Escala** para cambiar la escala horizontal. Si la forma de la onda cambia drásticamente, puede que se produzca una representación falsa.
- Seleccione el modo de adquisición **Detección de picos**. (Consulte la página 20, *Detección de picos*.) Este modo muestrea los valores más alto y más bajo para que el osciloscopio pueda detectar las señales más rápidas. Si la forma de la onda cambia drásticamente, puede que se produzca una representación falsa.
- Si la frecuencia de disparo es más rápida que la información de pantalla, puede que tenga una representación falsa o una forma de onda que cruza el nivel de disparo varias veces. El examen de la forma de onda permite identificar si la forma de la señal va a permitir un solo cruce de disparo por ciclo en el nivel de disparo seleccionado.

Si es probable que se produzcan varios disparos, seleccione un nivel de disparo que genere un solo disparo por ciclo. Si la frecuencia de disparo sigue siendo más rápida que lo que indica la presentación, puede que tenga una representación falsa.

Si la frecuencia de disparo es más lenta, la prueba no es de utilidad.

- Si la señal que observa es además la fuente de disparo, utilice la retícula o los cursores para calcular la frecuencia de la forma de onda que se muestra. Compárela con la lectura de frecuencia de disparo que aparece en la esquina inferior derecha de la pantalla. Si difieren en mucho, puede que se haya producido una representación falsa.

realizar mediciones

El osciloscopio muestra gráficos comparativos de voltaje y tiempo que pueden ayudar a medir la forma de onda presentada.

Existen varias maneras de tomar medidas. Puede utilizar la retícula, los cursores o una medida automatizada.

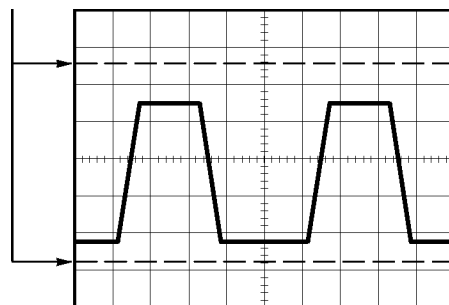
Retícula Este método permite hacer un rápido cálculo visual. Por ejemplo, podría mirar la amplitud de la forma de onda y determinar que es ligeramente superior a 100 mV.

Puede tomar medidas sencillas contando las divisiones mayores y menores incluidas en la retícula y multiplicando el resultado por el factor de escala.

Por ejemplo, si ha contado cinco divisiones verticales mayores entre los valores mínimo y máximo de una forma de onda, y sabe que el factor de escala es 100 mV/división, puede calcular el voltaje pico a pico de la manera siguiente:

$$5 \text{ divisiones} \times 100 \text{ mV/división} = 500 \text{ mV}$$

Cursores



Cursores Este método permite tomar medidas mediante el desplazamiento de los cursores, que siempre aparecen de dos en dos, y ver sus valores numéricos en las lecturas de pantalla. Existen dos tipos de cursores: de amplitud y de tiempo.

Cuando utilice los cursores, asegúrese de establecer la **fuerza** de la forma de onda en la visualización que quiera medir.

Puede usar los cursores para definir el área de acotación de medidas, después de haber activado la opción **Medida acotación** en el menú **Medidas**. El osciloscopio limitará la medida acotada que haya tomado a los datos entre los dos cursores.

Para utilizar los cursores, pulse el botón **Cursores**.

Cursores de amplitud. Los cursores de amplitud aparecen como líneas horizontales en la presentación y miden los parámetros verticales. Las amplitudes se miden con respecto al nivel de referencia. Para la función FFT, estos cursores miden la magnitud.

Cursores de tiempo. Los cursores de tiempo aparecen como líneas verticales en la presentación y miden parámetros horizontales y verticales. Los tiempos se miden con respecto al punto de disparo. Para la función FFT, estos cursores miden la frecuencia.

Los cursores de tiempo incluyen también una lectura de la amplitud de la forma de onda en el punto en que ésta se cruza con el cursor.

Medidas

El menú Medidas puede tomar hasta seis medidas automáticas. Cuando se toman medidas automáticas, el osciloscopio realiza todos los cálculos. Dado que estas medidas utilizan los puntos de registro de la forma de onda, son más exactas que las medidas de retícula o de cursores.

Las medidas automáticas utilizan lecturas para mostrar los resultados de la medida. Las lecturas se actualizan periódicamente a medida que el osciloscopio adquiere nuevos datos.

Para las descripciones de medidas, consulte el capítulo *Referencia*. (Consulte la página 88, *Realizar mediciones*.)

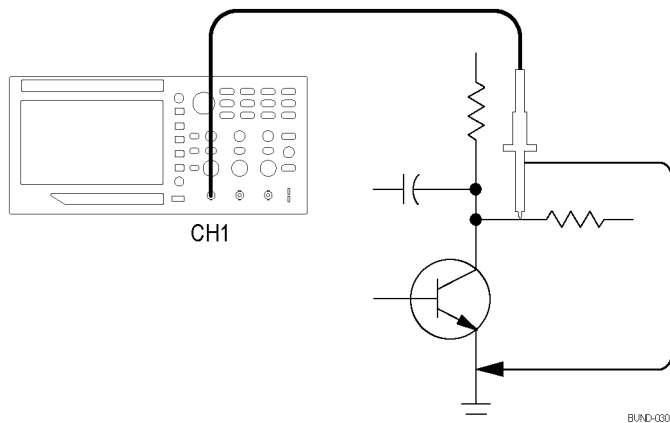
Ejemplos de aplicación

En esta sección, se presenta una serie de ejemplos de aplicación. Estos ejemplos simplificados resaltan las características del osciloscopio y proporcionan ideas para utilizarlo y resolver sus propios problemas durante las pruebas.

- Toma de medidas sencillas
 - Uso de la autoconfiguración
 - Uso del menú Medidas para tomar medidas automáticamente
 - Medida de dos señales y cálculo de la ganancia
- Uso del rango automático para examinar una serie de puntos de prueba
- Toma de medidas con los cursores
 - Medida de la frecuencia y la amplitud de oscilación
 - Medida del ancho de pulso
 - Medida del tiempo de subida
- Análisis del detalle de la señal
 - Examen de una señal con ruido
 - Uso de la función de promedio para separar una señal del ruido
- Captura de una señal de disparo único
 - Mejora de la adquisición
- Medida del retardo de propagación
- Disparo en un ancho de pulso
- Disparo en una señal de vídeo
 - Disparo en campos y líneas de vídeo
 - Uso de la función de ventana para ver detalles de forma de onda
- Análisis de una señal de comunicación diferencial con las funciones matemáticas
- Visualización de cambios de impedancia en una red mediante el modo XY y la persistencia
- Registro de datos (solo modelos que no sean EDU)
- Prueba de límites (solo modelos que no sean EDU)

Toma de medidas sencillas

Necesita ver una señal en un circuito, pero no conoce la amplitud o la frecuencia de la señal. Desea mostrar rápidamente la señal y medir la frecuencia, el período y la amplitud pico a pico.



Uso de la autoconfiguración

Para mostrar una señal rápidamente, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **1** (menú de canal 1).
2. Pulse **Sonda ► Voltaje ► Atenuación ► 10X**.
3. Si se utilizan sondas P2220, establezca los conmutadores en **10X**.
4. Conecte la punta de la sonda del canal 1 a la señal. Conecte el cable de referencia al punto de referencia del circuito.
5. Pulse el botón **Autoconfigurar**.

El osciloscopio establece automáticamente los controles verticales, horizontales y de disparo. Si desea mejorar la presentación de la forma de onda, puede ajustar manualmente dichos controles.

NOTA. *El osciloscopio presenta las medidas automáticas relevantes en el área de forma de onda de la pantalla dependiendo del tipo de señal detectada.*

Para las descripciones específicas al osciloscopio, consulte el capítulo *Referencia*. (Consulte la página 74, *Autoconfigurar*.)

Toma de medidas automáticas

El osciloscopio puede tomar las medidas automáticas de la mayor parte de señales presentadas.

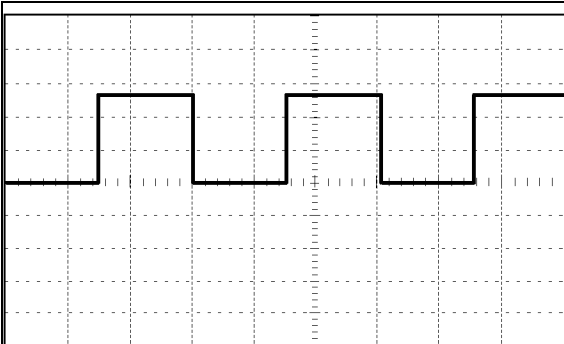
NOTA. Si se muestra un interrogante (?) en la lectura Valor, significa que la señal está fuera del rango de medición. Ajuste el mando **Vertical Escala** (voltios/división) del canal correspondiente para reducir la sensibilidad o cambie el valor de **Horizontal Escala** (segundos/división).

Para medir la frecuencia, el período y la amplitud pico a pico, el tiempo de subida y el ancho de pulso positivo de la señal, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Medidas** para ver el menú Medidas.
2. Pulse el botón del canal **1** o **2**. El menú Medidas aparecerá a la izquierda.
3. Gire el mando **Multiuso** para resaltar la medida que desee. Pulse el mando para seleccionar la medida que desee.

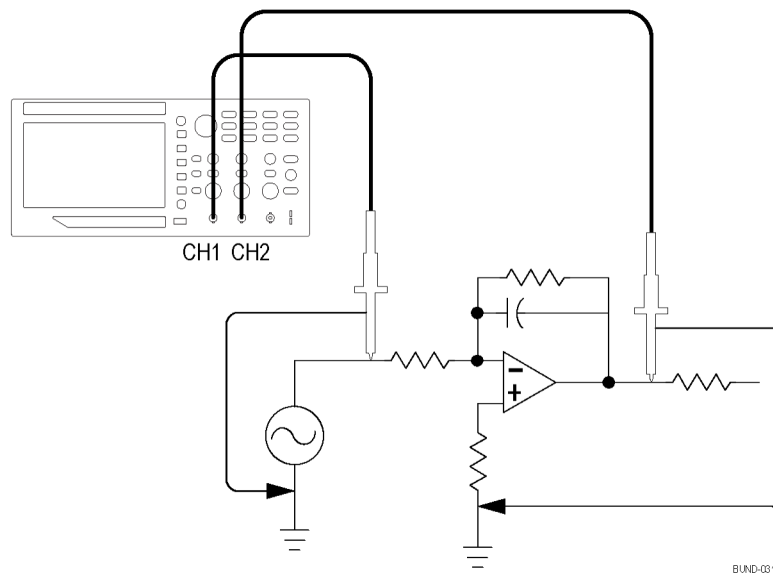
La lectura **Valor** presenta la medida y la actualiza.

4. Pulse el botón del canal **1** o **2** para seleccionar otra medida. Se pueden mostrar hasta seis medidas en la pantalla de forma simultánea.

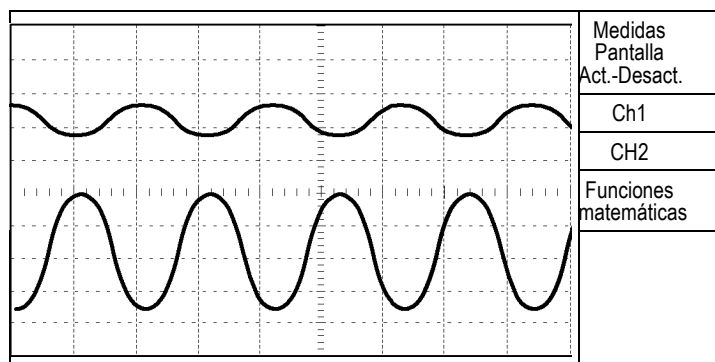
	Medidas	Medidas Pantalla Act./Des.
	Periodo	Ch1
	Frecuencia	CH2
	Pico-pico	Funciones matemáticas
Requisitos		
Máximo		
Promedio		
Valor medio del ciclo		
Valor medio del cursor		
RMS		
RMS (media cuadrática) del ciclo		
RMS (media cuadrática) del ciclo		
T. Subida		

Medir dos señales

Imagine que está probando una pieza de equipamiento y necesita medir la ganancia del amplificador de sonido. Necesitará un generador que pueda aplicar una señal de prueba a la entrada del amplificador. Conecte dos canales del amplificador a la entrada y salida del amplificador, tal y como se muestra a continuación. Mida ambos niveles de señal y utilice las medidas para calcular la ganancia.



BUND-031



Para activar y presentar las señales conectadas al canal 1 y al canal 2 y seleccionar medidas para los dos canales, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Autoconfigurar**.
2. Pulse el botón **Medidas** para ver el menú Medidas.
3. Pulse el menú lateral **CH1**. El menú emergente de los tipos de medidas aparecerá a la izquierda.
4. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **Pico-pico**.
5. Pulse el mando **Multiuso** para seleccionar **Pico-pico**. Aparecerá una marca de verificación junto al elemento de menú y la medida Pico a pico del canal 1 debe aparecer en la parte inferior de la pantalla.
6. Pulse el menú lateral **CH1**. El menú emergente de los tipos de medidas aparecerá a la izquierda.
7. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **Pico-pico**.

8. Pulse el mando **Multiuso** para seleccionar **Pico-pico**. Aparecerá una marca de verificación junto al elemento de menú y la medida Pico a pico del canal 2 debe aparecer en la parte inferior de la pantalla.
9. Lea las amplitudes pico a pico que se muestran en ambos canales.
10. Para calcular la ganancia de voltaje del amplificador, utilice las ecuaciones siguientes:

$$\text{VoltageGain} = \text{amplitud de salida} / \text{amplitud de entrada}$$

$$\text{VoltageGain (dB)} = 20 \times \log (\text{VoltageGain})$$

Uso del rango automático para examinar una serie de puntos de prueba

Si tiene una máquina que funciona mal, puede que tenga que averiguar la frecuencia y el voltaje RMS de varios puntos de prueba y comparar estos valores con los ideales. No puede acceder a los controles del panel frontal ya que necesita utilizar ambas manos para sondear puntos de prueba a los que resulte difícil llegar físicamente.

1. Pulse el botón **1** (menú de canal 1).
2. Pulse **Sonda ► Tensión ► Atenuación**. Gire y pulse el mando **Multiuso** para elegir la atenuación de la sonda conectada en el canal 1 en la lista emergente de valores seleccionables.
3. Mantenga pulsado el botón **Autoconf.** durante más de 1,5 segundos para activar el rango automático y seleccione la opción **Vertical y horizontal**.
4. Pulse el botón **Medidas** para ver el menú Medidas.
5. Pulse **CH1**.
6. Gire el mando **Multiuso** para seleccionar **Frecuencia**.
7. Pulse **CH2**.
8. Gire el mando **Multiuso** para seleccionar **RMS ciclo**.
9. Conecte la punta de la sonda y el cable de referencia al primer punto de prueba. Lea las medidas de frecuencia y RMS de ciclo en la pantalla del osciloscopio y compárelas con los valores ideales.
10. Repita el paso anterior en cada punto de prueba, hasta encontrar el componente que funciona mal.

NOTA. Cuando está activo el rango automático, cada vez que pase a otro punto de prueba, el osciloscopio reajustará la escala horizontal, la vertical y el nivel de disparo, para ofrecerle una presentación válida.

Toma de medidas con los cursores

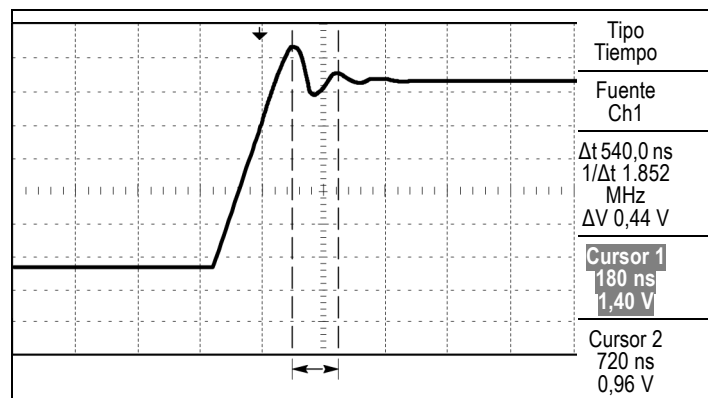
Puede utilizar los cursores para tomar rápidamente medidas de tiempo y amplitud en una forma de onda.

Medida de la frecuencia y la amplitud de la oscilación

Para medir la frecuencia de la oscilación del flanco de subida de una señal, siga estos pasos:

1. Pulse el botón del panel frontal **Cursores** para ver el menú Cursores.
2. Pulse el botón de menú lateral **Tipo**. Aparecerá un menú emergente donde se mostrará una lista desplazable de los tipos de cursores disponibles.
3. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **Tiempo**.
4. Pulse el mando **Multiuso** para seleccionar **Tiempo**.
5. Pulse el botón de menú lateral **Fuente**. Aparecerá un menú emergente donde se mostrará una lista desplazable de las fuentes disponibles.
6. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **CH1**.
7. Pulse el mando **Multiuso** para seleccionar **CH1**.
8. Pulse el botón de opción **Cursor 1**.
9. Gire el mando **Multiuso** para colocar un cursor en el primer pico de la oscilación.
10. Pulse el botón de opción **Cursor 2**.
11. Gire el mando **Multiuso** para colocar un cursor en el segundo pico de la oscilación.

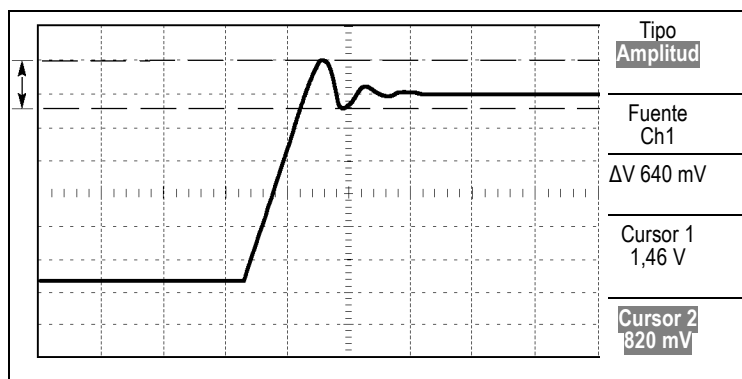
Puede ver el tiempo Δ (delta) y la frecuencia de diferencia (la frecuencia de oscilación medida) en el menú Cursores.



12. Pulse el botón de menú lateral **Tipo**. Aparecerá un menú emergente donde se mostrará una lista desplazable de los tipos de cursores disponibles.
13. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **Amplitud**.

14. Pulse el mando **Multiuso** para seleccionar **Amplitud**.
15. Pulse el botón de opción **Cursor 1**.
16. Gire el mando **Multiuso** para colocar un cursor en el primer pico de la oscilación.
17. Pulse el botón de opción **Cursor 2**.
18. Gire el mando **Multiuso** para colocar el cursor 2 en la parte más baja de la oscilación.

Puede ver la amplitud de la oscilación en el menú Cursores.



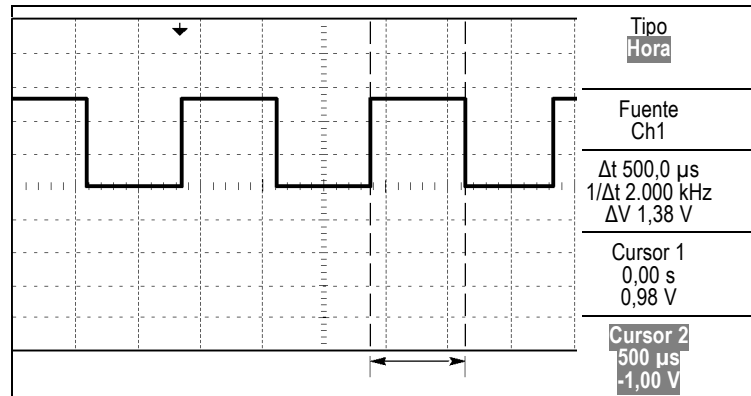
Medida del ancho de pulso

Si está analizando una forma de onda pulsatoria y desea conocer el ancho de pulso, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Cursores** para ver el menú Cursores.
2. Pulse el botón de menú lateral **Tipo**. Aparecerá un menú emergente donde se mostrará una lista desplazable de los tipos de cursores disponibles.
3. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **Tiempo**.
4. Pulse el mando **Multiuso** para seleccionar **Tiempo**.
5. Pulse el botón de opción **Cursor 1**.
6. Gire el mando **Multiuso** para colocar un cursor en el flanco ascendente del pulso.
7. Pulse el botón de opción **Cursor 2**.
8. Gire el mando **Multiuso** para colocar un cursor en el flanco descendente del pulso.

Puede ver las siguientes medidas en el menú Cursores:

- El tiempo del cursor 1, relativo al disparo.
- El tiempo del cursor 2, relativo al disparo.
- El tiempo Δ (delta) que corresponde a la medida de ancho de pulso.



NOTA. La medida de ancho de pulso positivo está disponible como medida automática en el menú Medidas. (Consulte la página 88, Realizar mediciones.)

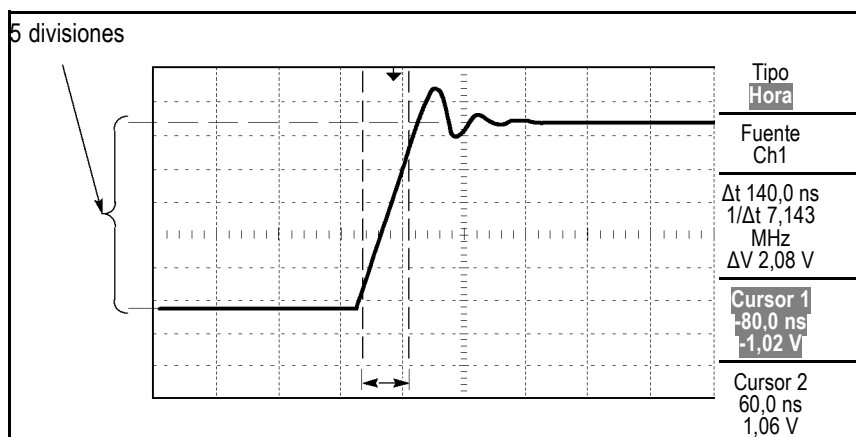
Medida del tiempo de subida

Tras medir el ancho de pulso, decide que necesita comprobar el tiempo de subida del pulso. Normalmente, el tiempo de subida se mide entre los niveles del 10% y el 90% de la forma de onda. Para medir el tiempo de subida, siga estos pasos:

1. Gire el mando **Horizontal Escala** (segundos/división) para mostrar el flanco de subida de la forma de onda.
2. Gire los mandos **Vertical Escala** (voltios/división) y **Vertical Posición** hasta establecer la amplitud de la forma de onda en aproximadamente cinco divisiones.
3. Pulse el botón **1** (menú de canal 1).
4. Pulse **Volts/Div ► Fina**.
5. Gire el mando **Vertical Escala** (voltios/división) hasta establecer la amplitud de la forma de onda en exactamente cinco divisiones.
6. Gire el mando **Vertical Posición** hasta centrar la forma de onda; sitúe la línea base de la forma de onda 2,5 divisiones por debajo de la línea central de la retícula.
7. Pulse el botón **Cursores** para ver el menú Cursores.
8. Pulse el botón de menú lateral **Tipo**. Aparecerá un menú emergente donde se mostrará una lista desplazable de los tipos de cursores disponibles.
9. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **Tiempo**.

10. Pulse el mando **Multiuso** para seleccionar **Tiempo**.
11. Pulse el botón de menú lateral **Fuente**. Aparecerá un menú emergente donde se mostrará una lista desplazable de las fuentes disponibles.
12. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **CH1**.
13. Pulse el mando **Multiuso** para seleccionar **CH1**.
14. Pulse el botón de opción **Cursor 1**.
15. Gire el mando **Multiuso** hasta colocar el cursor en el punto donde la forma de onda cruza la segunda línea de la retícula por debajo del centro de la pantalla. Éste es el nivel del 10% de la forma de onda.
16. Pulse el botón de opción **Cursor 2**.
17. Gire el mando **Multiuso** hasta colocar el cursor en el punto donde la forma de onda cruza la segunda línea de la retícula por encima del centro de la pantalla. Éste es el nivel del 90% de la forma de onda.

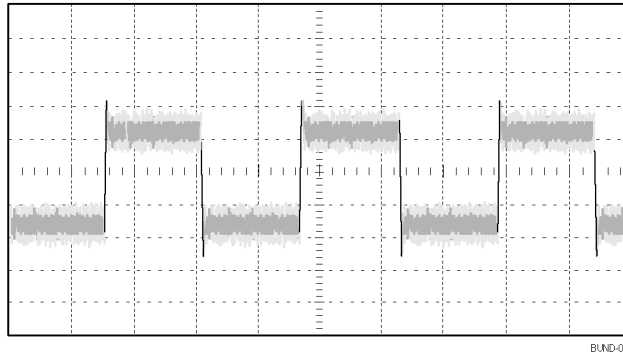
La lectura Δt en el menú Cursores corresponde al tiempo de subida de la forma de onda.



NOTA. La medida de tiempo de subida está disponible como medida automática en el menú Medidas. (Consulte la página 88, Realizar mediciones.)

Análisis del detalle de la señal

Imagine que el osciloscopio muestra una señal con ruido y que necesita saber más acerca de ella. Sospecha que la señal contiene muchos más detalles de los que puede ver ahora en la presentación.

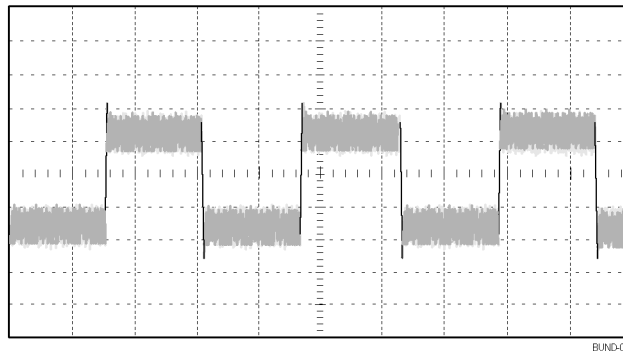


Examen de una señal con ruido

La señal parece tener ruido y se sospecha que este ruido está causando problemas en el circuito. Para analizar mejor el ruido, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Adquisición** para ver el menú Adquisición.
2. Pulse el botón de opción **Det. Picos**.

La detección de picos pone de relieve los picos de ruido y los espurios de la señal, especialmente cuando la base de tiempo se establece en un ajuste lento.



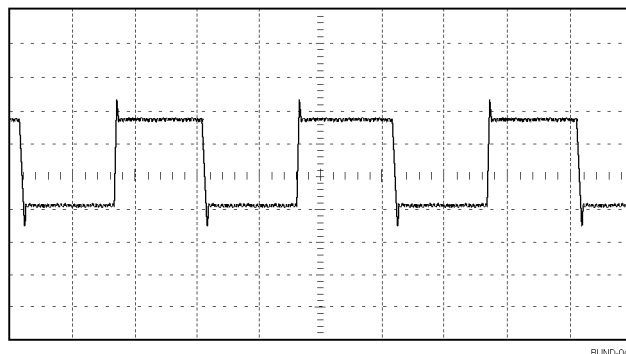
Separar la señal del ruido

Ahora vamos a analizar la forma de la señal ignorando el ruido. Para reducir el ruido aleatorio en la presentación del osciloscopio, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Adquisición** para ver el menú Adquisición.
2. Pulse el botón de opción **Promedio**.
3. Gire el mando **Multiuso** para resaltar diferentes números de promedios del menú emergente. Cuando pulse el mando para seleccionar un número distinto,

podrá ver el efecto que provoca la variación del número de promedios en ejecución de la visualización de formas de onda.

El promediado reduce el ruido aleatorio y permite examinar más fácilmente el detalle de una señal. En el ejemplo siguiente, una oscilación indica los flancos de subida y bajada de la señal al eliminar el ruido.



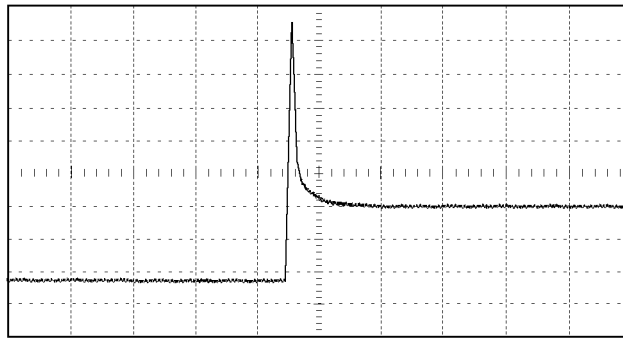
Captura de una señal de disparo único

La fiabilidad de un relé de lengüeta de una pieza de equipo ha sido escasa y necesita investigar el problema. Sospecha que el relé hace contacto con el arco al abrirse. Lo más rápido que se puede abrir y cerrar el relé es aproximadamente una vez por minuto, así que necesita capturar el voltaje del relé con una adquisición de disparo único.

Para configurar una adquisición de disparo único, siga estos pasos:

1. Gire los mandos **Vertical Escala** (voltios/división) y **Horizontal Escala** (segundos/división) hasta ver los rangos correspondientes a la señal que espera.
2. Pulse el botón **Adquisición** para ver el menú Adquisición.
3. Pulse el botón de opción **Det. Picos**.
4. Pulse el botón **Menú de disparo** para ver el menú Disparo.
5. Pulse **Pendiente**.
6. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **Ascendente** en el menú emergente. Pulse el mando para seleccionar una opción.
7. Gire el mando del panel frontal **Nivel** para ajustar el nivel de disparo en una tensión intermedia entre las tensiones abierta y cerrada del relé.
8. Pulse el botón **Sec. Única** para iniciar la adquisición.

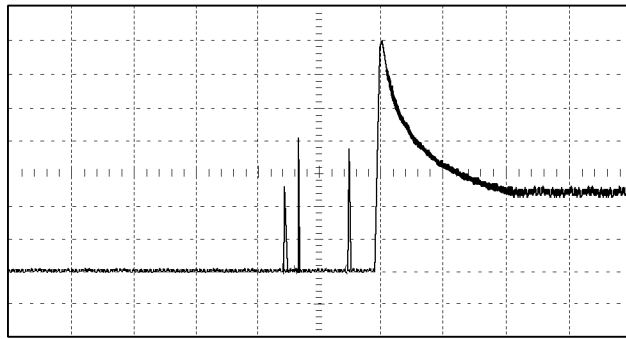
Cuando el relé se abre, el osciloscopio dispara y captura el evento.



Mejora de la adquisición

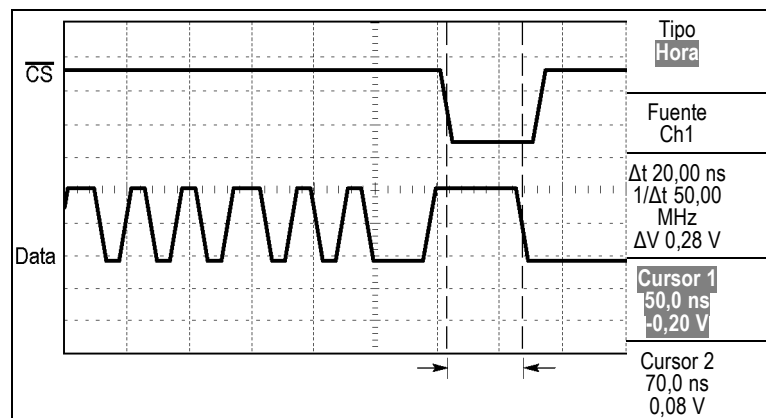
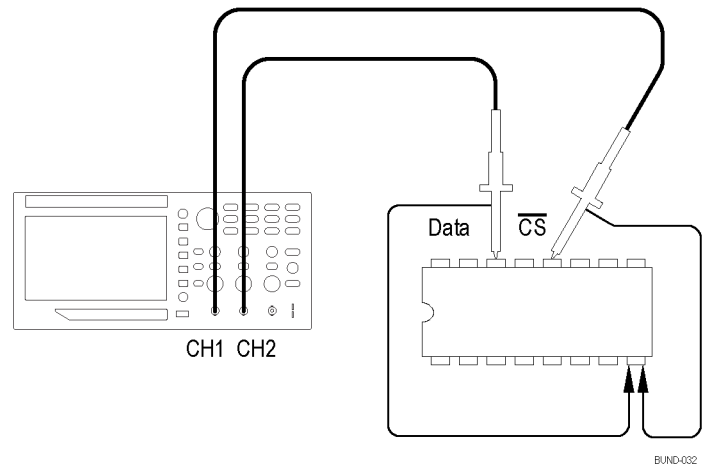
La adquisición inicial muestra que el contacto del relé empieza a abrirse en el punto de disparo. Éste va seguido de un pico grande que indica el rebote de contactos y la inductancia del circuito. La inductancia puede provocar el arqueado del contacto y un fallo prematuro del relé.

Puede utilizar los controles verticales, horizontales y de disparo para optimizar los valores antes de la captura del siguiente evento de disparo único. Cuando la siguiente adquisición se captura con la nueva configuración (pulse de nuevo el botón **Sec. Única**), puede ver que el contacto rebota varias veces cuando se abre.



Medida del retardo de propagación

Sospecha que la temporización de memoria de un circuito de microprocesador es marginal. Configure el osciloscopio para medir el retardo de propagación entre la señal de selección de chip y la salida de datos del dispositivo de memoria.



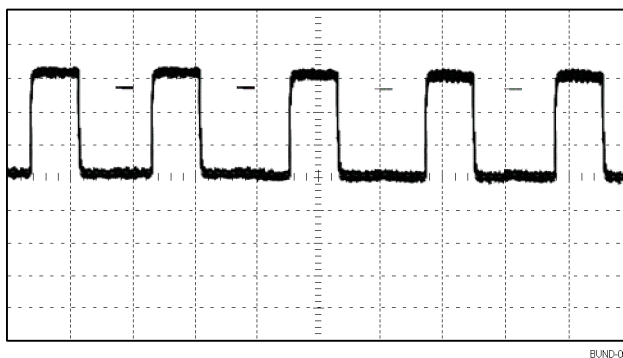
Para configurar el retardo de propagación, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Autoconfigurar** para disparar una visualización estable.
2. Ajuste los controles horizontales y verticales para mejorar la presentación.
3. Pulse el botón **Cursores** para ver el menú Cursores.
4. Pulse el botón de menú lateral **Tipo**. Aparecerá un menú emergente donde se mostrará una lista desplazable de los tipos de cursores disponibles.
5. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **Tiempo**.
6. Pulse el mando **Multiuso** para seleccionar **Tiempo**.
7. Pulse el botón de menú lateral **Fuente**. Aparecerá un menú emergente donde se mostrará una lista desplazable de las fuentes disponibles.


8. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **CH1**.
9. Pulse el mando **Multiuso** para seleccionar **CH1**.
10. Pulse el botón de opción **Cursor 1**.
11. Pulse el botón de opción **Cursor 1**.
12. Gire el mando **Multiuso** para colocar el cursor en el flanco activo de la señal de selección de chip.
13. Pulse el botón de opción **Cursor 2**.
14. Gire el mando **Multiuso** para colocar el segundo cursor en la transición de la salida de datos.

La lectura Δt en el menú Cursores corresponde al retardo de propagación entre las formas de onda. La lectura es válida porque las dos formas de onda tienen el mismo parámetro de la escala horizontal (segundos/división).

Disparo en un ancho de pulso específico



Para configurar una prueba de aberraciones de ancho de pulso, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Autoconfigurar** para disparar una visualización estable.
2. Pulse el botón de opción de ciclo único  del menú Autoconfig. para ver un solo ciclo de la señal y realizar rápidamente una medición del ancho de pulso.
3. Pulse el botón **Menú de disparo** para ver el menú Disparo.
4. Pulse **Tipo**.
5. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **Pulso** en el menú emergente. Pulse el mando para seleccionar una opción
6. Pulse **Fuente**.
7. Gire el mando **Multiuso** para resaltar **CH1** en el menú emergente. Pulse el mando para seleccionar una opción

8. Gire el mando **Nivel** de Disparo hasta establecer el nivel de disparo cerca de la parte inferior de la señal.
9. Pulse **Cuando** ► = (igual a).
10. Pulse **Ancho de pulso**.
11. Gire el mando **Multiuso** para establecer el ancho de pulso en el valor notificado por la medición del ancho de pulso en el paso 2.
12. Pulse **Más** ► **Modo** ► **Normal**.

Puede obtener una presentación estable en la que el osciloscopio dispara en pulsos normales.

1. Pulse el botón de opción **Cuando** para seleccionar \neq , $<$ o $>$. Si existen pulsos anómalos que cumplen la condición Cuando especificada, el osciloscopio se dispara.

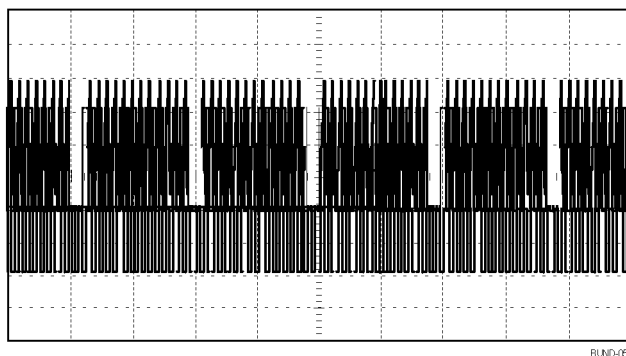
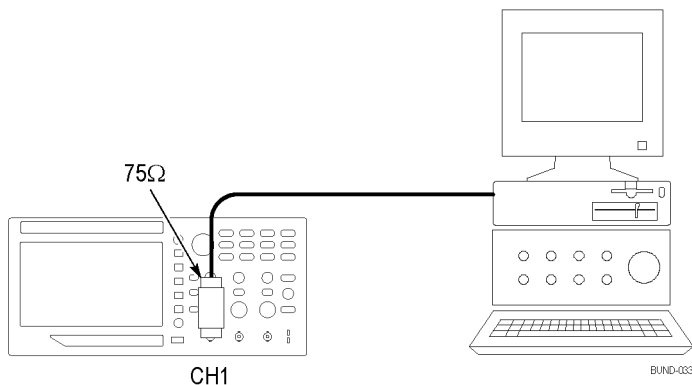


BUND-052

NOTA. La lectura de frecuencia de disparos muestra la frecuencia de eventos que el osciloscopio puede considerar como un disparo y puede ser inferior a la frecuencia de la señal de entrada del modo de disparo de ancho de pulso.

Disparo en una señal de vídeo

En este caso está probando un circuito de vídeo de una pieza de equipo médico y necesita ver la señal de salida de vídeo. La salida del vídeo es una señal NTSC estándar. Utilice el disparo por vídeo para obtener una presentación estable.



NOTA. La mayoría de los sistemas de vídeo utilizan cableado de 75 ohmios. Las entradas de osciloscopio no terminan adecuadamente el cableado de baja impedancia. Para evitar la inexactitud de la amplitud por cargas y reflexiones incorrectas, coloque un terminador de alimentación de 75 ohmios (número de referencia de Tektronix 011-0055-02 o equivalente) entre el cable coaxial de 75 ohmios de la fuente de señal y la entrada BNC del osciloscopio.

Disparo en campos de vídeo

Medidas. Para disparar en los campos de vídeo, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Autoconfigurar**. Al completarse la autoconfiguración, el osciloscopio muestra la señal de vídeo con sincronismo en **Campos**.

El osciloscopio establece la opción Estándar cuando se utiliza la función Autoconfigurar.

1. Pulse el botón de opción **Campo impar** o **Campo par** del menú **Autoconfigurar** para sincronizar solo en campos pares o impares.

Manual. Hay un método alternativo que requiere más pasos, pero puede ser necesario dependiendo de la señal de vídeo. Para utilizar el método manual, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **1** (menú de canal 1).
2. Pulse **Acoplamiento ► CA**.
3. Pulse el botón **Menú de disparo** para ver el menú Disparo.
4. Pulse el botón de opción superior y seleccione **Vídeo**.
5. Pulse **Fuente ► CH1**.
6. Pulse el botón de opción **Sincronismo** y seleccione **Campos, Campo impar** o **Campo par**.
7. En la página 2 del menú lateral, pulse **Estándar ► NTSC**.
8. Gire el mando **Horizontal Escala** (segundos/división) para ver un campo completo en la pantalla.
9. Gire el mando **Vertical Escala** (voltios/división) para garantizar que toda la señal de vídeo quede visible en la pantalla.

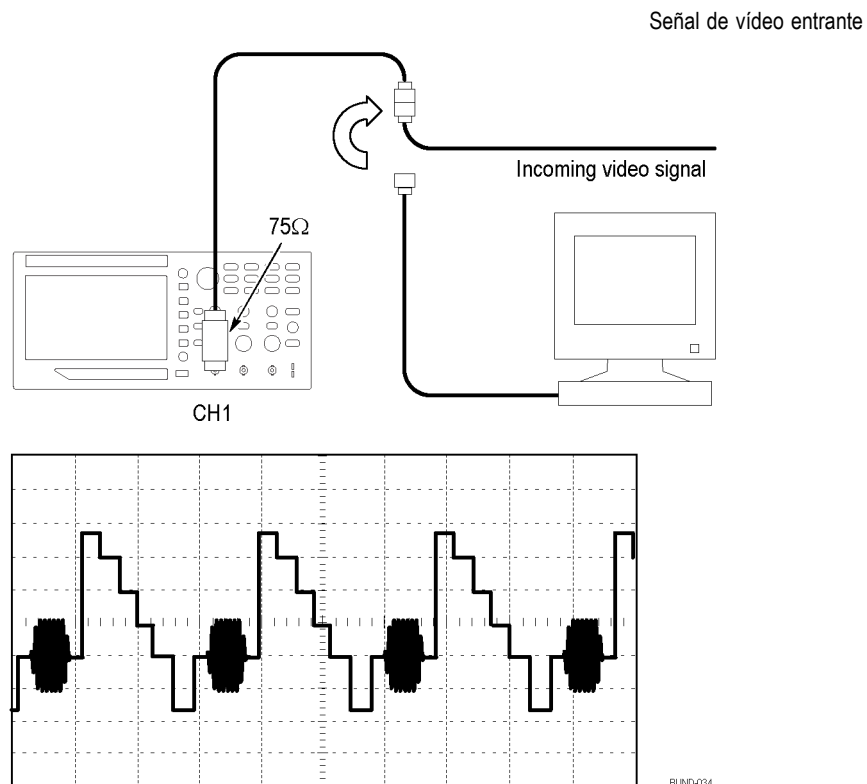
Disparo en líneas de vídeo

Medidas. También pueden verse las líneas de vídeo en el campo. Para disparar en las líneas de vídeo, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Autoconfigurar**.
2. Pulse el botón de opción superior para seleccionar **Línea** para sincronizar en todas las líneas. (El menú Autoconfigurar incluye las opciones **Líneas** y **N.º línea**).

Manual. Hay un método alternativo que requiere más pasos, pero puede ser necesario dependiendo de la señal de vídeo. Para utilizar este método, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Menú de disparo** para ver el menú Disparo.
2. Pulse el botón de opción superior y seleccione **Vídeo**.
3. Pulse el botón de opción **Sincronismo** y seleccione **Líneas: todas** o **N.º línea** y gire el mando **Multiuso** para establecer un número determinado de líneas.
4. Pulse **Estándar ► NTSC**.
5. Gire el mando **Horizontal Escala** (segundos/división) para ver una línea de vídeo completa en la pantalla.
6. Gire el mando **Vertical Escala** (voltios/división) para garantizar que toda la señal de vídeo quede visible en la pantalla.



Uso de la función de zoom para ver detalles de forma de onda

Puede utilizar la función de zoom para examinar una parte específica de una forma de onda sin cambiar la visualización principal.

Si desea ver la salva de color de la forma de onda anterior con mayor detalle sin cambiar la presentación principal, siga estos pasos:

1. Pulse el botón del panel frontal **Zoom**.

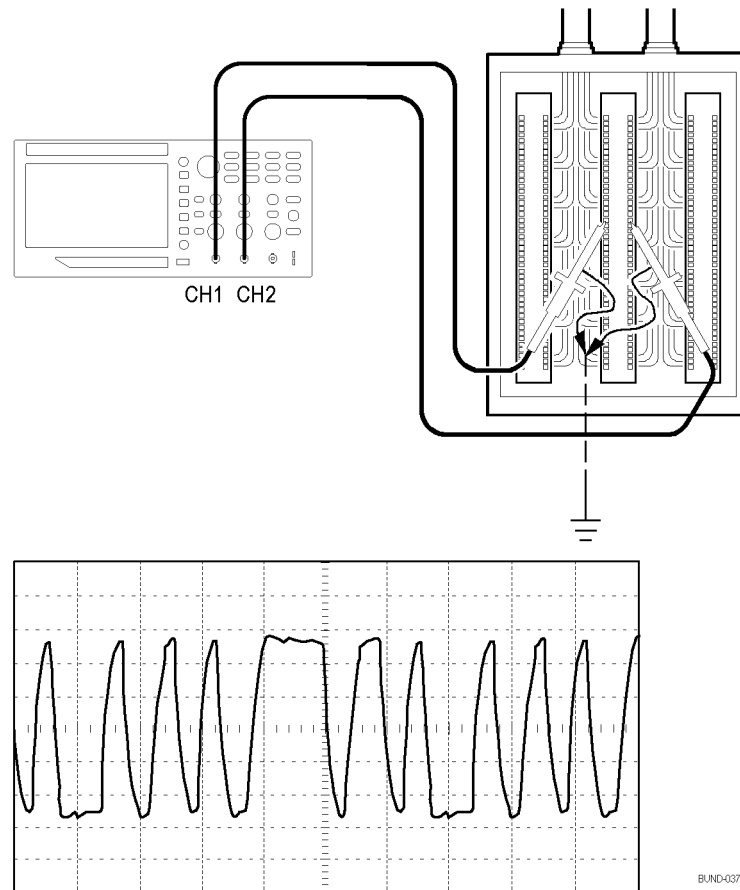
Al pulsar el botón **Zoom**, en el área de visualización de formas de onda se mostrará la forma de onda original (aproximadamente $\frac{1}{4}$) y la forma de onda ampliada (aproximadamente $\frac{3}{4}$), y el área de menús seguirá estando el menú original. Si los dos canales se activan de forma simultánea, se mostrarán dos formas de onda ampliadas en la ventana superior.

2. Pulse el botón de menú lateral **Escala** y gire el mando **Multiuso** para cambiar la escala del zoom.
3. Pulse el botón de menú lateral **Posición** y gire el mando **Multiuso** para cambiar la posición del zoom.
4. Gire el mando **Horizontal Escala** (segundos/división) para seleccionar 500 ns. Éste será el valor en segundos/división de la vista expandida.
5. Gire el mando **Posición horizontal** para colocar la ventana de zoom alrededor de la parte de la forma de onda que desea expandir.

Análisis de una señal de comunicaciones diferencial

Tiene problemas intermitentes con un vínculo de comunicaciones de datos serie y sospecha que la calidad de la señal es escasa. Configure el osciloscopio para mostrar una instantánea del flujo de datos serie y poder verificar los niveles de señal y los tiempos de transición.

Dado que se trata de una señal diferencial, utilice la función matemática del osciloscopio para ver una mejor representación de la forma de onda.



NOTA. Asegúrese de compensar primero ambas sondas. Las diferencias de compensación de sonda aparecen como errores en la g.

Para activar las señales diferenciales conectadas al canal 1 y al canal 2, siga estos pasos:

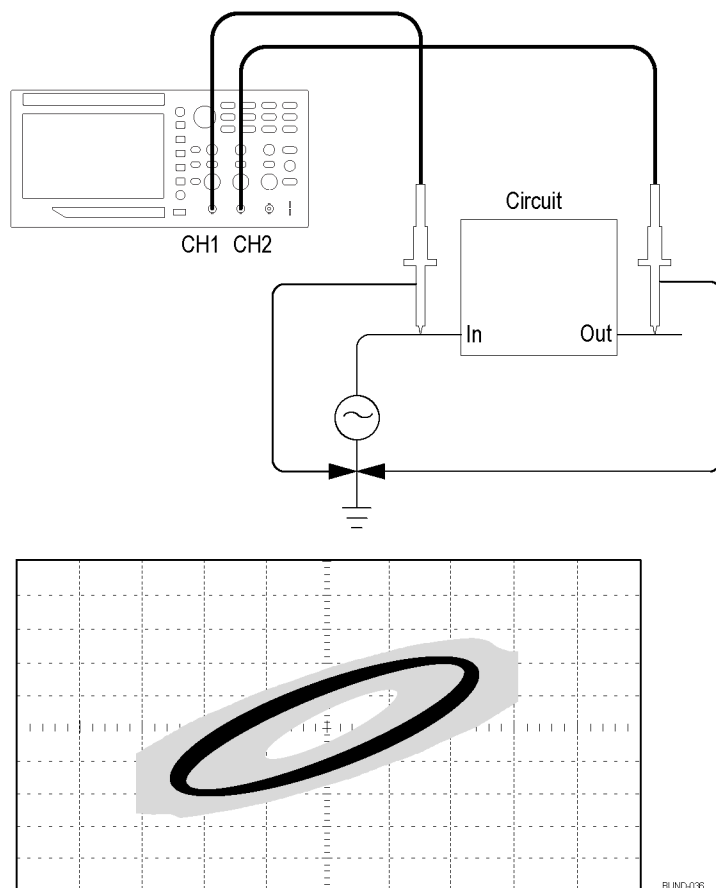
1. Pulse el botón **1** (menú del canal 1) y establezca la opción **Sonda ► Voltaje ► Atenuación en 10X**.
2. Pulse el botón **2** (menú del canal 2) y establezca la opción **Sonda ► Voltaje ► Atenuación en 10X**.
3. Si se utilizan sondas P2220, establezca los conmutadores en 10X.
4. Pulse el botón **Autoconfigurar**.
5. Pulse el botón **Math (Matem.)** para ver el menú Matem.
6. Pulse el botón de opción **Operación** y seleccione **-**.
7. Pulse el botón de opción **Fuentes CH1-CH2** para mostrar una nueva forma de onda que se corresponda con la diferencia entre las formas de onda mostradas.
8. Para ajustar la escala vertical y la posición de la forma de onda matemática, siga estos pasos:
 - a. Elimine las formas de onda del canal 1 y el canal 2 de la pantalla.
 - b. Gire los mandos **Vertical Escala** y **Vertical Posición** de los canales 1 y 2 hasta ajustar la escala y la posición verticales de la forma de onda matemática.

Para obtener una presentación más estable, pulse el botón **Sec. Única** para controlar la adquisición de la forma de onda. Cada vez que se pulsa el botón **Sec. Única**, el osciloscopio muestra una instantánea del flujo de datos digital. Puede utilizar las medidas de los cursores o las automáticas para analizar la forma de onda, o puede almacenar la forma de onda para analizarla posteriormente.

Visualización de cambios de impedancia en una red

Ha diseñado un circuito que necesita funcionar en un amplio rango de temperaturas. Necesita evaluar el cambio de impedancia del circuito a medida que cambia la temperatura ambiente.

Conecte el osciloscopio para supervisar la entrada y salida del circuito y capturar los cambios que se producen a medida que la temperatura varía.



Para ver la entrada y salida del circuito en una presentación XY, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **1** (menú de canal 1).
2. Pulse **Sonda ▶ Voltaje ▶ Atenuación ▶ 10X**.
3. Pulse el botón **2** (menú de canal 2).
4. Pulse **Sonda ▶ Voltaje ▶ Atenuación ▶ 10X**.
5. Si se utilizan sondas P2220, establezca los conmutadores en **10X**.
6. Conecte la sonda del canal 1 a la entrada de la red y la sonda del canal 2 a la salida.
7. Pulse el botón **Autoconfigurar**.
8. Gire los mandos **Vertical Escala** (voltios/división) hasta mostrar señales de aproximadamente la misma amplitud en cada canal.
9. Pulse el botón **Utilidades ▶ Pantalla** para ver el menú Pantalla.
10. Pulse **Formato ▶ XY**.

El osciloscopio muestra una figura de lissajous que representa las características de entrada y salida del circuito.

11. Gire los mandos **Escala vertical** y **Posición vertical** para optimizar la visualización.

12. Pulse **Persistencia** ► **Infinito**.

A medida que ajusta la temperatura ambiente, la persistencia de la presentación captura los cambios que se producen en las características del circuito.

Registro de datos (solo modelos que no sean EDU)

Desea utilizar el osciloscopio para registrar datos procedentes de una fuente a lo largo del tiempo. Puede configurar las condiciones de disparo e indicar al osciloscopio que guarde todas las formas de onda disparadas junto con información sobre temporización a lo largo de un período determinado en un dispositivo de memoria USB.

El puerto host USB del panel frontal del osciloscopio admite el registro de datos. Puede configurar el osciloscopio para que guarde formas de onda específicas que hayan sido disparadas por el usuario en un dispositivo USB hasta un máximo de 24 horas. Además, también puede seleccionar la opción "Infinito" para la supervisión de formas de onda continuas. El modo infinito permite guardar las formas de onda disparadas en un dispositivo de memoria USB externo sin un límite de duración, hasta que el dispositivo de memoria esté lleno. Cuando ocurra esto, el osciloscopio le indicará que inserte otro dispositivo de memoria USB para que pueda seguir guardando formas de onda.

- 1.** Configure el osciloscopio para que utilice las condiciones de disparo que desee durante la obtención de datos. Además, conecte un dispositivo de memoria USB en el puerto USB del panel frontal.
- 2.** Pulse el botón del panel frontal **Función**.
- 3.** Seleccione **Reg. datos** en el menú lateral que se muestra para activar el menú Reg. datos.
- 4.** Pulse el botón **Fuente** para seleccionar la fuente de la señal desde la que se deben registrar datos. Puede utilizar uno de los canales de entrada o la forma de onda matemática.
- 5.** Pulse el botón **Duración** y gire y pulse el mando **Multiuso** para seleccionar la duración del registro de datos. Las selecciones varían entre 0,5 horas y 8 horas en incrementos de 30 minutos y entre 8 horas y 24 horas en incrementos de 60 minutos. Puede seleccionar **Infinito** para ejecutar el registro de datos sin límite de tiempo definido.
- 6.** Pulse el botón **Seleccionar carpeta** para definir dónde se debe guardar la información obtenida. Las opciones del menú resultante le permitirán

seleccionar una carpeta existente o definir una nueva. Cuando termine, pulse **Atrás** para volver al menú de registro de datos principal.

7. Inicie la adquisición de datos pulsando el botón **Sec. Única** o **Activar/Parar** del panel frontal.
8. Pulse **Reg. datos** en el menú lateral para seleccionar **Encendido**. De este modo se activa la función de registro de datos. Antes de activar la característica Registro de datos es necesario seleccionar la fuente, la duración y la carpeta, como se ha indicado en los pasos anteriores.
9. Cuando el osciloscopio termina la operación solicitada de registro de datos, muestra el mensaje “Registro de datos completado” y desactiva la función de registro de datos.

Prueba de límites (solo modelos que no sean EDU)

Desea utilizar el osciloscopio para monitorizar una señal de entrada activa, compararla con una plantilla e indicar si los resultados son correctos o incorrectos en función de si la señal de entrada está dentro de los límites de la plantilla.

Use la prueba de límites si necesita una prueba de OK/Fallo para determinar si una señal es buena. Configure el osciloscopio para supervisar automáticamente las señales de una fuente y los resultados de salida de OK o Fallo; para ello, evalúe si la forma de onda adquirida se encuentra dentro de los límites predefinidos. La característica de prueba de límites permite crear plantillas basadas en una o dos formas de onda de referencia independientes. Si se detecta un error, se puede disparar una serie de acciones concretas.

1. Pulse el botón del panel frontal **Función**.
2. Seleccione **Prueba límite** en el menú lateral que se muestra para activar el menú de la prueba límite.
3. Seleccione **Fuente** en el menú lateral para definir la fuente de la forma de onda y compararla con la plantilla para prueba límite.
4. Seleccione **Comparar con** para especificar la plantilla de prueba límite con la que se deben comparar las señales de prueba seleccionadas con el elemento de menú **Fuente**.
5. Pulse **Config. pantalla** en el menú lateral para definir el límite con el que se deben comparar las señales de la fuente de entrada.

Si pulsa **Config. plantilla**, puede crear la plantilla con tolerancias horizontales y verticales específicas. Puede crearlos del canal 1, del canal 2 o de la forma de onda matemática. En la página 2 del menú que aparece puede pulsar **Mostrar plantilla** y alternar entre **Encendido** y **Apagado** para mostrar o no una plantilla guardada. Pulse **Atrás** en la página 2 para volver al nivel superior del menú de prueba de límites.

6. Pulse - **más - p. 1 de 2** para ver el botón de menú lateral **Acción en violación**. Selecciónelo y, a continuación, elija una acción en el menú lateral que se muestre para describir lo que debe hacer el osciloscopio cuando se detecte una violación. Puede elegir entre **Almacenar f. de onda** y **Guardar imagen**. Pulse **Atrás** para volver al nivel superior del menú de prueba de límites.
7. Pulse el botón **Parar tras** en la página 2 del nivel superior del menú de prueba de límites. Pulse el botón con el mismo nombre en el menú lateral que aparece. En el menú emergente que aparece, pulse y gire el mando **Multiuso** para definir las condiciones en las que se detendrá una prueba de límites. Si selecciona **Formas onda**, **Violaciones** o **Tiempo**, pulse los elementos del menú lateral que aparece y gire el mando **Multiuso** para definir el número deseado de formas de onda, el número de violaciones o el tiempo (en segundos) tras el cual se debe producir la parada. También puede elegir **Manual** para detener la prueba de forma manual.
8. Pulse el botón de menú lateral **Prueba Ejec./parar** en la página 1 del nivel superior del menú de prueba de límites para alternar entre iniciar y detener la prueba de límites. Una vez finalizada la prueba, se mostrarán las estadísticas de la prueba en la esquina del nivel inferior de la pantalla del osciloscopio. Aquí se incluye el número total de casos probados, el número de casos que ha pasado la prueba y el número de casos que no la ha superado.

FFT

FFT convierte una señal de dominio de tiempo (YT) en sus componentes de frecuencia (espectro). De manera opcional, el osciloscopio puede mostrar la forma de onda de fuente a la vez que la forma de onda de FFT. Use FFT para los siguientes tipos de análisis:

- Analizar armónicos en líneas de alimentación
- Medir el contenido de armónicos y la distorsión en los sistemas
- Caracterizar el ruido en las fuentes de alimentación de CC
- Probar la respuesta de impulsos de los filtros y los sistemas
- Analizar la vibración

Para utilizar FFT debe llevar a cabo las tareas siguientes:

- Configurar la forma de onda fuente (dominio de tiempo)
- Mostrar el espectro de FFT
- Seleccionar un tipo de ventana FFT
- Ajustar la velocidad de muestra hasta presentar la frecuencia fundamental y los armónicos sin representaciones falsas
- Utilizar los cursores para medir el espectro

Configuración de la forma de onda en el dominio de tiempo

Antes de utilizar FFT, necesita configurar la forma de onda en el dominio del tiempo (YT). Para ello, siga estos pasos:

1. Pulse **Autoconf.** para mostrar una forma de onda YT.
2. Gire el mando **Posición vertical** para centrar la forma de onda YT verticalmente (cero divisiones).
De este modo se garantiza que la FFT mostrará un valor de CC verdadero.
3. Gire el mando **Horizontal Posición** hasta situar la parte de la forma de onda YT que desea analizar en las ocho divisiones centrales de la pantalla.

El osciloscopio calcula el espectro de FFT mediante los 2.048 puntos centrales de la forma de onda en el dominio del tiempo.

4. Gire el mando **Vertical Escala** (voltios/división) para garantizar que toda la forma de onda siga estando visible en la pantalla. Si la forma de onda no queda completamente visible, puede que el osciloscopio muestre resultados de FFT erróneos (por la adición de componentes de frecuencia).
5. Gire el mando **Horizontal Escala** (segundos/división) para proporcionar la resolución que desee en el espectro de FFT.
6. Si es posible, establezca el osciloscopio para que muestre varios ciclos de señales.

Si gira el mando **Escala horizontal** para seleccionar un parámetro más rápido (menos ciclos), el espectro de FFT muestra un rango de frecuencias mayor y reduce la posibilidad de representaciones falsas de FFT. (Consulte la página 53, *Representación falsa FFT*.) Sin embargo, el osciloscopio muestra también una menor resolución de frecuencia.

Para configurar la presentación de FFT, siga estos pasos:

1. Pulse el botón del panel frontal **FFT** para abrir el menú lateral FFT.
2. Pulse **Fuente** en el menú lateral.
3. Gire el mando **Multiuso** para resaltar el canal de fuente. Pulse el mando para seleccionar el canal.

NOTA. *Dispare y coloque cualquier forma de onda transitoria o de salva lo más cerca posible al centro de la pantalla.*

Frecuencia de Nyquist

La frecuencia máxima que cualquier osciloscopio digitalizador en tiempo real puede medir sin errores corresponde a la mitad de la velocidad de muestra. Esta frecuencia se denomina frecuencia de Nyquist. La información de frecuencia por encima de la frecuencia de Nyquist se muestrea de manera deficiente, produciendo una representación falsa de FFT. (Consulte la página 53, *Representación falsa FFT*.)

La función matemática transforma los 2.048 puntos centrales de la forma de onda en el dominio de tiempo en un espectro de FFT. El espectro de FFT resultante contiene 1.024 puntos que transcurren desde CC (0 Hz) hasta la frecuencia de Nyquist.

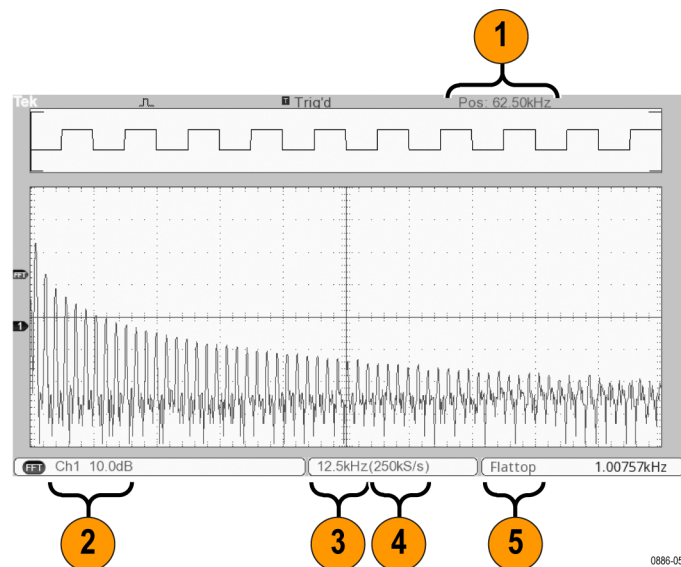
Normalmente, la pantalla comprime horizontalmente el espectro de FFT hasta 250 puntos, pero se puede utilizar la función Ampliar FFT para expandir el espectro de FFT y poder así ver más claramente los componentes de frecuencia de cada uno de sus 1.024 puntos de información.

NOTA. La respuesta vertical del osciloscopio es lenta por encima de su ancho de banda (50 MHz, 70 MHz, 100 MHz, 150 MHz o 200 MHz, según el modelo, o de 20 MHz cuando está activada la opción de límite de ancho de banda). Por tanto, el espectro de FFT puede mostrar información de frecuencia válida superior al ancho de banda del osciloscopio. No obstante, la información de magnitudes próximas o superiores al ancho de banda no será exacta.

Presentación del espectro de FFT

Pulse el botón **FFT** para mostrar el menú lateral FFT. Utilice las opciones para seleccionar el canal fuente, el algoritmo de ventana y el factor de ampliación de FFT. Sólo puede mostrar un espectro de FFT al mismo tiempo.

Opción FFT	Parámetros	Comentarios
Fuente activada/desactivada	SI, NO	Selecciona si la pantalla muestra la forma de onda de fuente a la vez que la forma de onda de FFT
Fuente	CH1, CH2	Selecciona el canal utilizado como fuente de FFT
Ventana	Hanning, Flattop, Rectangular	Selecciona el tipo de ventana FFT; (Consulte la página 52, <i>Selección de ventanas FFT.</i>)
Zoom de FFT	X1, X2, X5, X10	Cambia la ampliación horizontal de la pantalla FFT; (Consulte la página 54, <i>Ampliación y posicionamiento de un espectro de FFT.</i>)

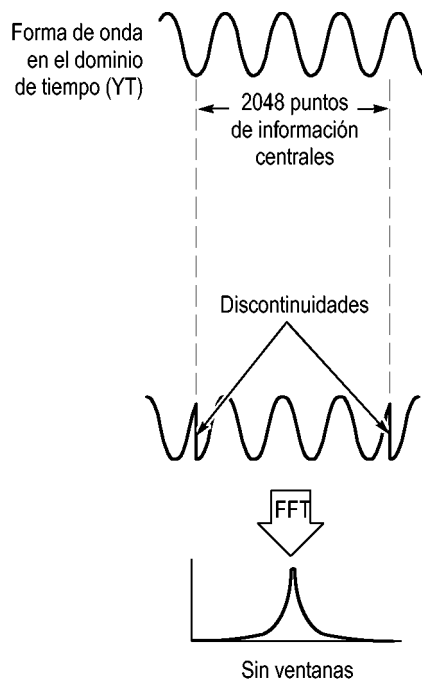


1. Frecuencia de la línea central de la retícula.
2. Escala vertical en dB por división ($0 \text{ dB} = 1 V_{\text{RMS}}$).
3. Escala horizontal en frecuencia por división.
4. Velocidad de muestra en número de muestras por segundo.
5. Tipo de ventana FFT.

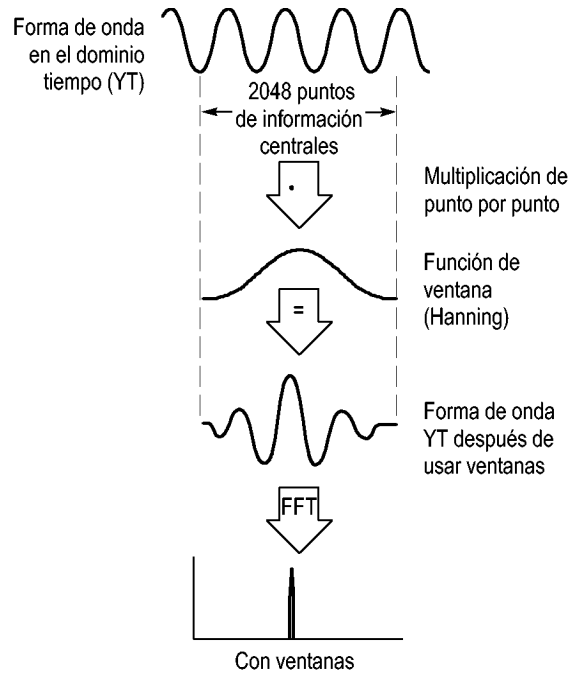
Selección de ventanas FFT

Las ventanas reducen la fuga espectral del espectro de FFT. FFT presupone que la forma de onda $Y(t)$ se repite indefinidamente. Con un número de ciclos entero (1, 2, 3...), la forma de onda $Y(t)$ empieza y finaliza en la misma amplitud y no presenta discontinuidades en la forma de la señal.

Un número de ciclos no entero en el registro de la forma de onda hace que los puntos inicial y final de la forma de onda se encuentren en amplitudes diferentes. Las transiciones entre los puntos inicial y final causan discontinuidades en la señal que introduce señales transitorias de alta frecuencia.



La aplicación de una ventana a la forma de onda $Y(t)$ cambia la forma de onda para que los valores inicial y final queden próximos entre sí, lo que reduce las discontinuidades.

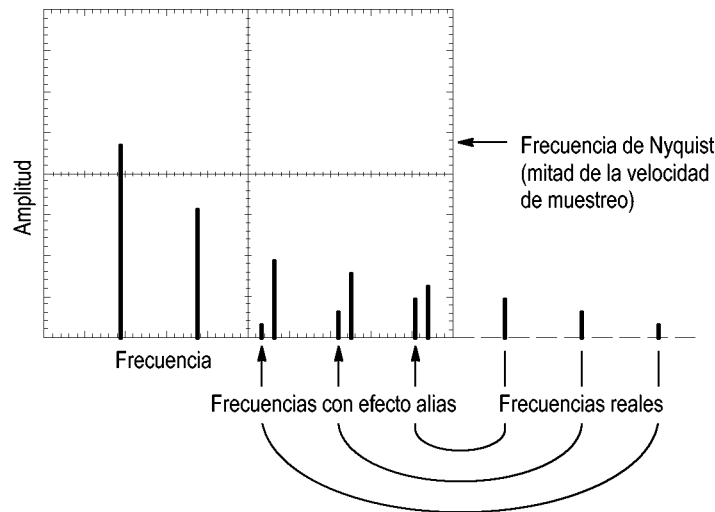


La función FFT incluye tres opciones de ventana FFT. Existe un equilibrio entre la resolución de la frecuencia y la precisión de la amplitud en cada tipo de ventana. La ventana que se utiliza está determinada por lo que desea medir el usuario y por las características de la fuente de señal.

Ventana	Medidas	Características
Hanning	Formas de onda periódicas	Mejor frecuencia y peor precisión en la magnitud que Superior plana
Flattop (Superior plana)	Formas de onda periódicas	Mejor magnitud y peor precisión en la frecuencia que Hanning.
Rectangular	Pulsos o señales transitorias	Ventana específica para formas de onda que no presentan discontinuidades. En esencia es lo mismo que si no hubiese ventanas

Representación falsa FFT

Los problemas suceden cuando el osciloscopio adquiere una forma de onda en el dominio de tiempo que contiene componentes mayores que la frecuencia de Nyquist. (Consulte la página 50, *Frecuencia de Nyquist*.) Los componentes de frecuencia superiores a la frecuencia de Nyquist se inframuestran, aparecen como componentes de frecuencia menor que "se retienen" cerca de la frecuencia de Nyquist. Estos componentes incorrectos se denominan representaciones falsas.



Eliminación de representaciones falsas

Para eliminar representaciones falsas, pruebe las soluciones siguientes:

- Gire el mando **Horizontal Escala** (segundos/división) hasta establecer la velocidad de muestreo en un valor más rápido. Dado que el aumento de la velocidad de muestreo incrementa la frecuencia de Nyquist, los componentes de frecuencia con efecto alias aparecen en su frecuencia correcta. Si se muestran varios componentes de frecuencia en pantalla, puede utilizar la opción Zoom en FFT para ampliar el espectro de FFT.
- Si no necesita ver componentes de frecuencia superior a 20 MHz, establezca la opción de límite de ancho de banda en SÍ.
- Coloque un filtro externo en la fuente de señal para limitar el ancho de banda de la forma de onda fuente a frecuencias inferiores a la de Nyquist.
- Reconozca y haga caso omiso de las frecuencias con representación falsa.
- Utilice los controles de ampliación y los cursores para ampliar y medir el espectro de FFT.

Ampliación y posicionamiento de un espectro de FFT

Puede ampliar y utilizar cursores para tomar medidas en el espectro de FFT. El osciloscopio incluye la opción Ampliar FFT para ampliar horizontalmente. Para ampliar verticalmente, puede utilizar los controles verticales.

Ampliación y posición horizontal

La opción Ampliar FFT permite ampliar horizontalmente el espectro de FFT sin cambiar la velocidad de muestra. Los factores de ampliación son X1 (predeterminado), X2, X5 y X10. Cuando el factor de ampliación es X1 y la forma de onda se centra en la retícula, el extremo izquierdo de la retícula vertical corresponde a 0 Hz y el extremo derecho a la frecuencia de Nyquist.

Cuando se cambia el factor de ampliación, el espectro de FFT se amplía alrededor de la línea central de la retícula. En otras palabras, el eje de ampliación horizontal es la línea central de la retícula.

Gire el mando **Horizontal Posición** en el sentido de las agujas del reloj para desplazar el espectro de FFT hacia la derecha. Pulse el mando para situar el centro del espectro en el centro de la retícula.

Ampliación y posición vertical

Los mandos verticales de canal se convierten en controles verticales de ampliación y posición para sus respectivos canales al mostrar el espectro de FFT.

Gire el mando **Vertical Posición** en el sentido de las agujas del reloj para desplazar el espectro hacia arriba para el canal fuente.

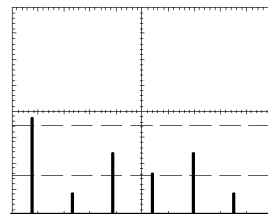
Medida de un espectro de FFT con los cursores

Puede tomar dos medidas en espectros de FFT: amplitud (en dB) y frecuencia (en Hz). Magnitud hace referencia a 0 dB, mientras que 0 dB equivale a $1 V_{RMS}$.

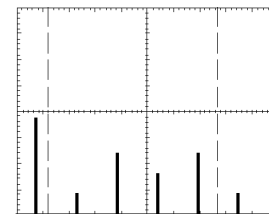
Puede utilizar los cursores para tomar medidas con cualquier factor de ampliación. Para ello, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **Cursores** para ver el menú lateral Cursores.
2. Pulse **Fuente ► FFT**.
3. Pulse el botón de opción **Tipo** y use el mando **Multiuso** para seleccionar entre **Magnitud** o **Frecuencia**.
4. Seleccione **Cursor 1** o **Cursor 2**.
5. Utilice el mando **Multiuso** para mover el cursor seleccionado.

Utilice los cursores horizontales para medir la amplitud y los cursores verticales para medir la frecuencia. Las opciones muestran la diferencia entre los dos cursores, el valor en la posición del cursor 1 y el valor en la posición del cursor 2. Delta corresponde al valor absoluto de cursor 1 menos cursor 2.



Magnitud, cursores



Frecuencia, cursores

También puede tomar una medida de frecuencia sin utilizar los cursores. Para ello, gire el mando **Posición horizontal** hasta situar un componente de frecuencia en la retícula central y lea la frecuencia en la parte superior derecha de la pantalla.

Unidad USB Flash y puertos para dispositivos

En este capítulo se describe cómo utilizar los puertos de bus serie universal (USB) en el osciloscopio para realizar las tareas siguientes:

- Guardar y recuperar datos de forma de onda o de configuración, así como guardar una imagen de pantalla
- Transferir datos de forma de onda, datos de configuración o una imagen de pantalla a un ordenador
- Controlar el osciloscopio con comandos remotos

Para utilizar el software PC Communications, abra y consulte la ayuda en línea del software.

Puerto de la tarjeta USB Flash

La parte delantera del osciloscopio tiene un puerto para una unidad USB Flash para el almacenamiento de archivos. El osciloscopio puede guardar y recuperar datos de la unidad flash.



Puerto de la unidad USB Flash

NOTA. El osciloscopio sólo admite unidades de flash con una capacidad de almacenamiento de 64 GB o inferior.

Para conectar una unidad USB flash, siga estos pasos:

1. Coloque la unidad USB flash en el puerto correspondiente del osciloscopio. Las unidades flash tienen un diseño adaptado para la instalación.
2. Inserte completamente la unidad flash en el puerto.

En las unidades flash que disponen de un LED, el indicador "parpadea" cuando el osciloscopio escribe datos en la unidad o cuando los lee. El osciloscopio también muestra un símbolo de reloj para indicar que la unidad flash está activa.

Después de guardar o recuperar un archivo, el LED de la unidad (en su caso) deja de parpadear y desaparece el reloj del osciloscopio. También se muestra una línea de consejo para indicar que la operación de guardado o recuperación ha finalizado.

Para extraer una unidad USB flash, espere a que el LED de la unidad (en su caso) deje de parpadear o hasta que se muestre la línea de consejo indicando el final de la operación, tire del extremo de la unidad y extráigala del puerto.

Tiempo de lectura inicial de la unidad flash

El osciloscopio lee la estructura interna de una unidad USB flash cada vez que instala una unidad. El tiempo de lectura dependerá del tamaño de la unidad flash, de cómo se ha formateado la unidad y del número de archivos guardados en la unidad.

NOTA. Para acortar considerablemente el tiempo de lectura inicial de las unidades USB flash de 64 MB y de mayor capacidad, formatee la unidad en el ordenador.

Formateo de una unidad Flash

La función de formateo borra todos los datos de la unidad USB flash. Para formatear una unidad flash, siga estos pasos:

1. Inserte la unidad USB flash en el puerto correspondiente en la parte delantera del osciloscopio.
2. Pulse el botón **Utilidades** para ver el menú Utilidades.
3. Pulse **Utilidades del archivo ► Más ► Formato**.
4. Seleccione **SI** para formatear la unidad flash.

Capacidad de la unidad flash

El osciloscopio puede almacenar los siguientes tipos y números de archivos por cada MB de memoria de la unidad USB flash:

- 5 operaciones para Guardar todo; (Consulte la página 62, *Guardar todo arch.*) (Consulte la página 93, *Guardar todo.*)
- 16 archivos de imagen de pantalla (la capacidad depende del formato de la imagen); (Consulte la página 63, *Guardar imagen.*) (Consulte la página 94, *Guardar imagen.*)
- 250 archivos de configuración de osciloscopio (.SET); (Consulte la página 95, *Guardar configuración.*)
- 18 archivos de forma de onda (.CSV); (Consulte la página 95, *Guardar forma de onda.*)

Convenciones de administración de archivos

El osciloscopio utiliza las siguientes convenciones de gestión de archivos para el almacenamiento de datos:

- El osciloscopio comprueba el espacio disponible en la unidad USB flash antes de escribir archivos y muestra un mensaje de advertencia si no hay suficiente memoria disponible.
- El término “carpeta” se refiere a la ubicación de un directorio en la unidad USB flash.
- La ubicación predeterminada para las funciones de guardado o recuperación de archivos es la carpeta actual.
- /usb0/ es la carpeta raíz.
- El osciloscopio restablece la carpeta actual a /usb0/ cuando se enciende el osciloscopio, o bien al insertar una unidad USB flash tras encender el osciloscopio.
- Los nombres de archivo pueden tener entre uno y ocho caracteres seguidos de un punto y de una extensión de entre uno y tres caracteres.
- El osciloscopio muestra los nombres largos de archivos creados en los sistemas operativos de un ordenador con el nombre de archivo corto del sistema operativo.
- Los nombres de archivos distinguen las mayúsculas y las minúsculas y se muestran en mayúsculas.


Puede utilizar el menú Utilidades de archivo para realizar las siguientes tareas:

- Presentar el contenido de la carpeta actual
- Seleccionar un archivo o una carpeta
- Navegar a otras carpetas
- Crear, cambiar el nombre y eliminar archivos y carpetas
- Dé formato a la unidad USB flash

(Consulte la página 108, *Utilidades del archivo para la unidad USB Flash*.)


Recuperación y guardado de archivos con una unidad USB Flash

Existen dos formas de guardar archivos en una unidad USB flash:

- mediante el menú Guar./Rec
- mediante la función alternativa Guardar del botón del panel frontal Guardar 

Puede usar las siguientes opciones del menú Guar./Rec para escribir los datos o recuperarlos de una unidad USB flash:

- Guardar imagen
- Guardar configuración
- Guardar forma de onda
- Recuperar configuración
- recuperación de forma de onda

NOTA. El botón del panel frontal Guardar  se puede usar como botón Guardar para el almacenamiento rápido de los archivos en una unidad flash. Para obtener más información sobre cómo guardar varios archivos de una vez o imágenes de forma sucesiva, consulte *Uso de las funciones Guardar del botón Guardar del panel frontal*. (Consulte la página 61, *Uso de la función Guardar del botón del panel frontal Guardar*.)

Opciones de Guardar imagen, Guardar configuración y Guardar forma de onda

Puede guardar una imagen de pantalla, la configuración del osciloscopio o datos de una forma de onda en un archivo o en una unidad USB flash mediante el menú Guar./Rec.

Cada opción de guardado funciona de forma similar. Por ejemplo, para guardar un archivo de imagen de pantalla en una unidad flash, siga estos pasos:

1. Inserte una tarjeta USB flash en el puerto correspondiente.
2. Pulse **Utilidades ► Opciones ► Configurar impresora** y defina las opciones siguientes:

Ahorro de tinta	Activado, Desactivado	Guarda la imagen de la pantalla sobre un fondo blanco cuando selecciona Act.
Orientación	Vertical, Horizontal	Cambia la orientación de la captura de pantalla

3. Acceda a la pantalla que desea guardar.
4. Pulse el botón del panel frontal **Guard/Recup**.
5. Seleccione la opción **Acción ► Guardar imagen ► Guardar**.

El osciloscopio guarda la imagen de la pantalla en la carpeta actual y crea automáticamente el nombre del archivo. (Consulte la página 93, *Guar./Rec.*)

Recuperar configuración y Recuperar opciones de la forma de onda

Puede recuperar la configuración del osciloscopio o datos de una forma de onda de un archivo en la unidad USB flash con el menú **Guar./Rec.**

Cada opción de recuperación funciona de forma similar. Por ejemplo, para recuperar un archivo de forma de onda de una unidad USB flash, siga estos pasos:

1. Inserte la unidad USB flash con el archivo de forma de onda correspondiente en el puerto que corresponda en la parte delantera del osciloscopio.
2. Pulse el botón del panel frontal **Alm./Rec.**
3. Seleccione la opción **Acción ► Recuperar f. onda ► Seleccionar archivo.**

Puede usar la opción **Cambiar carpeta** para acceder a otra carpeta de la unidad flash.


4. Gire el mando **Multiuso** para seleccionar el archivo de forma de onda que desea recuperar.

El nombre del archivo de la opción **Recuperar** cambia cuando se desliza.

5. Seleccione la opción **A** y defina la ubicación de la memoria de referencia para recuperar la forma de onda (RefA o RefB).
6. Pulse el botón de opción **Recuperar FnnnnCHx.CSV**, donde FnnnnCHx.CSV es el nombre del archivo de forma de onda.

NOTA. Para las carpetas de la unidad flash que contengan un archivo de forma de onda, seleccione la opción **Alm./Rec. ► Acción ► Recuperar f. de onda ► A** y defina la ubicación de la memoria de referencia para recuperar la forma de onda. El nombre del archivo se muestra en la opción **Recuperar.** (Consulte la página 93, *Guar./Rec.*)


Uso de la función Guardar del botón del panel frontal Guardar

Puede definir el botón del panel frontal Guardar  para escribir datos en la unidad USB flash como función alternativa. Para definir la función del botón para guardar datos, acceda a las opciones siguientes:

- **Guard/Recup ► Acción: Guardar todo**
- **Utilidades ► - más - p. 1 de 2 ► Opciones ► Config. impresora**

Guardar todo arch


La opción Guardar todo arch permite guardar la información actual del osciloscopio en archivos de la unidad USB flash. La acción Guardar todo arch requiere menos de 700 kB de espacio en la unidad flash.

Antes de poder guardar datos en la unidad USB flash, debe cambiar el botón del panel frontal Guardar  para la función alternativa Guardar. Para ello, seleccione la opción **Guard/Recup ► Guardar todo ► Botón Imprimir ► Guarda todo en archivos**.

Para guardar todos los archivos del osciloscopio en una unidad USB flash, siga estos pasos:

1. Inserte una tarjeta USB flash en el puerto correspondiente.
2. Para cambiar la carpeta designada como carpeta actual, utilice el botón de opción **Seleccionar carpeta**.

El osciloscopio crea una carpeta nueva dentro de la carpeta actual cada vez que pulsa el botón del panel frontal Guardar y genera automáticamente el nombre de la carpeta.

3. Configure el osciloscopio para capturar los datos.
4. Pulse el botón Guardar. 

El osciloscopio crea una carpeta nueva en la unidad flash y guarda la imagen en pantalla, los datos de forma de onda y los datos de configuración en archivos separados en esta nueva carpeta mediante el osciloscopio actual y la configuración del formato de archivo. El osciloscopio pone a la carpeta el nombre ALLnnnn. (Consulte la página 93, *Guar./Rec.*)

Para ver una lista de archivos que crea la función Guardar todo arch, acceda al menú **Utilidades ► Utilidades del archivo**.

Fuente	Nombre de archivo
CH(x)	FnnnnCHx.CSV, donde nnnn es un número generado automáticamente y x es el número de canal
Funciones matemáticas	FnnnnMTH.CSV
Ref(x)	FnnnnRFx.CSV, donde x es la letra de la memoria de referencia
Imagen de pantalla	FnnnnTEK.???, donde ??? es el formato de archivo actual
Parámetros	FnnnnTEK.SET

Tipo de archivo	Contenido y usos
.CSV	Contiene cadenas de texto ASCII que presenta los valores de tiempo (en relación con el disparo) y la amplitud de los 2.500 puntos de datos de forma de onda; puede importar archivos .CSV a multitud de aplicaciones de hoja de cálculo y análisis matemático.
.SET	Contiene una cadena de texto ASCII con la configuración del osciloscopio; consulte el <i>Manual del programador del osciloscopio digital de las series TBS1000B, TDS2000C y TPS2000</i> para descodificar las cadenas.
Imágenes de la pantalla	Puede importar los archivos a aplicaciones de hojas de cálculo y procesadores de texto; el tipo de archivo de imagen depende de la aplicación.

NOTA. El osciloscopio almacena estos parámetros hasta que los cambie, aunque pulse el botón **Config. Predeter.**


Guardar imagen

Esta opción permite guardar la imagen de la pantalla del osciloscopio en un archivo llamado TEKnnnn.???, donde ??? es el formato de archivo actual de Guardar imagen. La siguiente tabla muestra los formatos de archivo.

Formato de archivo	Extensión	Comentarios
BMP	BMP	Este formato de mapa de bits utiliza un algoritmo sin pérdidas y es compatible con la mayoría de programas de procesadores de texto y hojas de cálculo; éste es el predeterminado.
JPEG	JPG	Este formato de mapa de bits utiliza un algoritmo de compresión que provoca pérdidas y se utiliza habitualmente con cámaras digitales y con otras aplicaciones de fotografía digital.

Antes de poder guardar datos en la unidad USB flash, debe cambiar el botón Guardar a la función alternativa Guardar. Para ello, seleccione la opción **Guard/Recup ► Guardar todo ► Botón Imprimir ► Guarda imag. en el archivo.**

Para guardar una imagen en pantalla en una unidad USB flash, siga estos pasos:

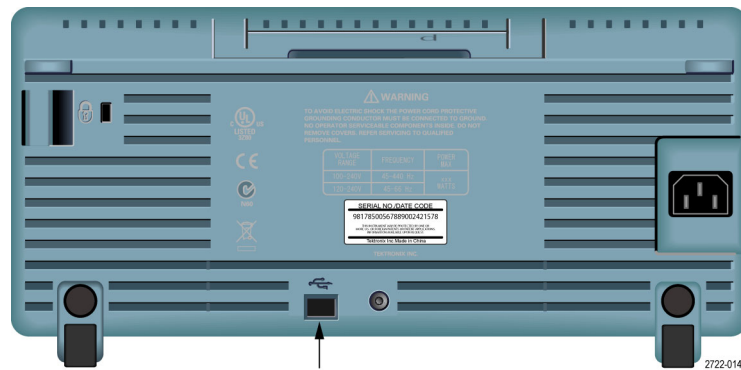
1. Inserte una tarjeta USB flash en el puerto correspondiente.
2. Para cambiar la carpeta designada como carpeta actual, utilice el botón de opción **Seleccionar carpeta.**
3. Acceda a la pantalla que desea guardar.
4. Pulse el botón del panel frontal Guardar. 

El osciloscopio guarda la imagen en pantalla y crea automáticamente el nombre de archivo.

Para ver una lista de los archivos que crea la función Save Image To File (Guardar imagen en archivo), puede acceder al menú **Utilidades ► Utilidades del archivo**.

Puerto USB para dispositivos

Puede usar un cable USB para conectar el osciloscopio a un ordenador. El puerto USB para dispositivos está en la parte trasera del osciloscopio.



Puerto USB para dispositivos

Instalación del software PC Communications en un ordenador

Antes de conectar el osciloscopio a un PC con software Tektronix OpenChoice PC Communications, debe descargar dicho software desde www.tektronix.com/software e instalarlo en el ordenador.



PRECAUCIÓN. Si conecta el osciloscopio al ordenador antes de instalar el software, el ordenador no reconocerá el osciloscopio. El ordenador etiquetará el osciloscopio como dispositivo desconocido y no establecerá una comunicación con el osciloscopio. Para evitar que esto se produzca, instale el software en el ordenador antes de conectar el osciloscopio al ordenador.

NOTA. Asegúrese de haber instalado la versión más reciente del software PC Communications.

El software para su osciloscopio está disponible en el buscador de software del sitio web de Tektronix.

Para instalar el software PC Communications, siga estos pasos:

1. Ejecute el software OpenChoice Desktop en el PC. El asistente InstallShield aparecerá en la pantalla.
2. Siga las instrucciones en pantalla.
3. Salga del asistente InstallShield.

Conexión a un ordenador

Después de instalar el software en el ordenador, puede conectar el osciloscopio al ordenador.

NOTA. *Instale el software antes de conectar el osciloscopio al ordenador. (Consulte la página 64, Instalación del software PC Communications en un ordenador.)*

Para conectar el osciloscopio al ordenador, siga estos pasos:

1. Encienda el osciloscopio.
2. Inserte un extremo del cable USB en el puerto USB para dispositivos en la parte trasera del osciloscopio.
3. Encienda el ordenador.
4. Inserte el otro extremo del cable en el puerto USB correspondiente en el ordenador.
5. Si se muestra el mensaje Nuevo hardware encontrado, siga las instrucciones en pantalla para el asistente para Nuevo hardware encontrado.
NO busque el hardware para instalar en la Web.
6. Para sistemas Windows XP, siga estos pasos:
 - a. Si ve el cuadro de diálogo del dispositivo Tektronix PictBridge, haga clic en Cancelar.
 - b. Cuando el equipo lo indique, seleccione la opción que señala que Windows no debe conectarse a Windows Update y haga clic en Siguiente.
 - c. En la ventana siguiente, se muestra que hay instalando software para un dispositivo USB de prueba y medición. Si no ve el software del dispositivo USB de prueba y medición, el software OpenChoice Desktop no está correctamente instalado.
 - d. Seleccione la opción para instalar el software automáticamente (opción recomendada) y haga clic en Siguiente.

Windows instalará el controlador del osciloscopio.

- e. Si no localiza el dispositivo USB de prueba y medición en el paso c, o si Windows no puede encontrar el controlador del software, el software OpenChoice Desktop no está correctamente instalado.

En estas situaciones, haga clic en Cancelar para abandonar el asistente Nuevo hardware encontrado. NO deje que el asistente termine.

Desconecte el cable USB del osciloscopio e instale el software OpenChoice Desktop.

Vuelva a conectar el osciloscopio al ordenador y siga los pasos 6a, 6b, 6c y 6d.

- f. Haga clic en Finalizar.
- g. Si aparece un cuadro de diálogo que se llama Dispositivo de prueba y medición, seleccione lo que desea que Windows haga y haga clic en Aceptar.

7. Para los sistemas Windows 2000:

- a. Cuando el equipo lo indique, seleccione la opción que pide a Windows mostrar una lista de controladores conocidos y haga clic en Siguiente.
- b. En la siguiente ventana, seleccione el dispositivo USB de prueba y medición. Si no ve una selección de dispositivo USB de prueba y medición, el software OpenChoice Desktop no está correctamente instalado.
- c. En la ventana siguiente, haga clic en Siguiente para que Windows instale el controlador del osciloscopio.

Windows instalará el controlador del osciloscopio.

- d. Si no localiza el dispositivo USB de prueba y medición en el paso b, o si Windows no puede encontrar el controlador del software, el software no está correctamente instalado.

En estas situaciones, haga clic en Cancelar para abandonar el asistente Nuevo hardware encontrado. NO deje que el asistente termine.

Desconecte el cable USB del osciloscopio e instale el software.

Vuelva a conectar el osciloscopio al ordenador y siga los pasos 7a, 7b y 7c.

- 8.** Cuando se le indique, haga clic en Finalizar.
- 9.** Si Windows le solicita que inserte un CD, haga clic en Cancelar.
- 10.** Ejecute el software PC Communications en el ordenador.
- 11.** Si el osciloscopio y el ordenador no se comunican, consulte la ayuda en línea y la documentación de PC Communications.

Conexión a un sistema GPIB

Si desea establecer una comunicación entre el osciloscopio y un sistema GPIB, use un adaptador TEK-USB-488 y siga estos pasos:

1. Conecte el osciloscopio a un adaptador TEK-USB-488 con un cable USB.
El apéndice Accesorios cuenta con información sobre cómo pedir un adaptador. (Consulte la página 125, *Accesorios y opciones*.)
2. Conecte el adaptador TEK-USB-488 al sistema GPIB mediante el cable GPIB.
3. Pulse el botón de opción **Utilidades ► Opciones ► Config. GPIB ► Dirección** para seleccionar la dirección adecuada para el adaptador, o bien use el mando multiuso. La dirección GPIB predeterminada es 1.
4. Ejecute el software GPIB en el sistema GPIB.
5. Si el osciloscopio y el sistema GPIB no se comunican, consulte la información en el software para el sistema GPIB, así como el manual del usuario para el adaptador TEK-USB-488 para resolver el problema.

Entrada de comandos

NOTA. Para obtener información sobre comandos, consulte el *Manual del programador del osciloscopio digital de las series TBS1000B, TDS2000C y TPS2000, 077-0444-XX*. Puede descargar los manuales en www.tektronix.com/manuals.

Referencia

En este capítulo se describen los menús y los detalles operativos asociados a cada control o botón de menú del panel frontal.

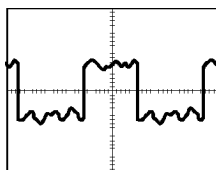
Adquisición

Pulse el botón **Adquisición** para establecer los parámetros de adquisición.

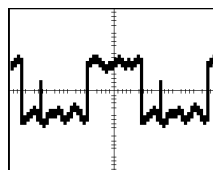
Opciones	Parámetros	Comentarios
Muestra		Utilice esta opción para adquirir y presentar con exactitud la mayoría de las formas de onda; es el modo predeterminado
Detección de picos		Utilice esta opción para detectar espurios y reducir la posibilidad de representaciones falsas
Promedio		Se utiliza para reducir el ruido aleatorio o no correlacionado en la presentación de la señal; el número de promedios es seleccionable
Promediado	4, 16, 64, 128	Seleccione el número de promediados

Puntos clave

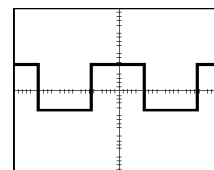
Si sondea una señal de onda cuadrada que contenga espurios intermitentes y estrechos, la forma de onda mostrada variará según el modo de adquisición elegido.



Muestra



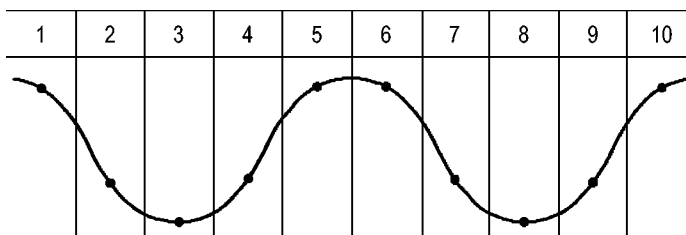
Detección de picos



Promedio

Muestra. Utilice el modo de adquisición de muestras para adquirir 2.500 puntos y mostrarlos en el parámetro de escala horizontal (segundos/división). El modo de muestra es el predeterminado.

Intervalos de adquisición de muestras (2.500)



• Puntos de muestra

El modo de muestra adquiere un punto de muestra en cada intervalo.

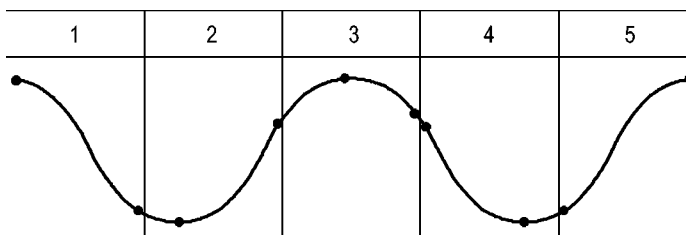
El osciloscopio muestrea los valores a la tasa siguiente:

- Máximo de 2 GS/s para los modelos de 100 MHz, 150 MHz y 200 MHz
- Máximo de 1 GS/s para los modelos de 50 MHz y 70 MHz

A valores de 100 ns y más rápidos, esta velocidad de muestra no adquiere 2.500 puntos. En este caso, un procesador digital de señales interpola puntos entre los puntos muestreados y crea un registro de la forma de onda de 2.500 puntos.

Detección de picos. Utilice el modo de detección de picos para detectar espurios con una precisión de 10 ns y limitar la posibilidad de representaciones falsas. Este modo es eficaz cuando se opera con un valor de escala horizontal de 5 ms/división o más lento.

Intervalos de adquisición de detección de picos (1.250)



• Puntos de muestra presentados

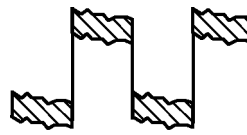
El modo de detección de picos muestra los voltajes máximo y mínimo adquiridos en cada intervalo.

NOTA. Si establece la escala horizontal (segundos/división) en 2,5 ms/div o más rápido, el modo de adquisición pasa a ser de muestra porque la velocidad de muestra es suficientemente rápida y no es necesario utilizar la detección de picos. El osciloscopio no presenta un mensaje que indique que el modo ha pasado a ser de muestra.

Cuando existe suficiente ruido en la forma de onda, una pantalla típica de detección de picos muestra grandes áreas en negro. El osciloscopio presenta esta área con líneas diagonales para mejorar el rendimiento de la presentación.



Pantalla típica de detección de picos



Pantalla de detección de picos de TBS1000B

Promedio. Use el modo de adquisición Promediado para reducir ruidos aleatorios o no relacionados en la señal que se desea mostrar. Los datos se adquieren en modo de muestra y, a continuación, se promedian varias formas de onda.

Seleccione el número de adquisiciones (4, 16, 64 ó 128) que se van a promediar para la forma de onda.

Botón Activar/Parar. Pulse el botón **Activar/Parar** cuando desee que el osciloscopio adquiera formas de onda continuamente. Pulse de nuevo el botón para detener la adquisición.

Botón Sec. Única. Pulse el botón **Sec. Única** (secuencia única) cuando desee que el osciloscopio adquiera una sola forma de onda y se detenga. Cada vez que pulse el botón **Sec. Única**, el osciloscopio comienza a adquirir otra forma de onda. Cuando detecta un disparo, completa la adquisición y se detiene.

Modo de adquisición	Botón Sec. Única
Muestra, Detección de picos	La secuencia se completa cuando concluye una adquisición
Promedio	La secuencia se completa cuando se alcanza el número establecido de adquisiciones; (Consulte la página 69, <i>Adquisición</i> .)

Pantalla de modo de exploración. Puede utilizar el modo de adquisición de exploración horizontal (denominado también modo "roll") para supervisar continuamente señales que cambian despacio. El osciloscopio muestra, de izquierda a derecha de la pantalla, las actualizaciones de forma de onda y borra los puntos anteriores a medida que muestra los nuevos puntos. Una sección de la pantalla, de una división, vacía y móvil, separa la nueva forma de onda de la anterior.

El osciloscopio cambia al modo de adquisición de exploración cuando se gira el mando **Horizontal Escala** a 100 ms/div o más lento, y se selecciona la opción Auto Mode (Modo automático) en el MENÚ DISPARO.

Para desactivar el modo de exploración, pulse el botón **Menú de disparo** y establezca la opción de modo en Normal.

Detención de la adquisición. Mientras se ejecuta la adquisición, la presentación de forma de onda está activa. Al detener la adquisición (cuando se pulsa el botón **Activar/Parar**), la presentación se detiene. En cualquiera de los modos, la presentación de forma de onda se puede escalar o colocar con los controles verticales y horizontales.

Rango automático

Si mantiene pulsado durante más de 1,5 segundos el botón **Autoconf.**, el osciloscopio activa o desactiva la función de rango automático.

Esta función ajusta automáticamente los valores de configuración para rastrear una señal. Si cambia la señal, la configuración continúa rastreándola. Al encender el osciloscopio, el rango automático está siempre inactivo.

Opciones	Comentario
Autoranging (Rango automático)	Activa o desactiva la función de rango automático
Vertical y horizontal	Rastrea y ajusta los dos ejes
Sólo vertical	Rastrea y ajusta la escala vertical; no cambia los parámetros horizontales
Sólo horizontal	Rastrea y ajusta la escala horizontal; no cambia los parámetros verticales
Deshacer rango automático	Hace que el osciloscopio recupere la configuración anterior

Las siguientes condiciones hacen que el rango automático ajuste los parámetros:

- Demasiados o demasiados pocos períodos de forma de onda para que la presentación de la fuente de disparo sea clara (salvo en Sólo vertical)
- Amplitud de forma de onda demasiado grande o demasiado pequeña (salvo para Sólo horizontal)
- El nivel de disparo ideal cambia

Si mantiene pulsado durante más de 1,5 segundos el botón **Autoconfigurar**, el osciloscopio entra en el modo de rango automático y ajusta los controles para generar una visualización útil de la señal de entrada.

Función	Definición
Modo de adquisición	Muestra
Formato de presentación	Y(t)
Persistencia de presentación	Desactivar
Posición horizontal	Ajustada
Vista horizontal	Base de
Activar/Parar	EJECUTAR

Función	Definición
Horizontal Escala (segundos/división)	Ajustada
Acoplamiento de disparo	CC
Retención de disparo	Mínima
Nivel de disparo	Ajustada
Modo de disparo	Flanco
Ancho de banda vertical	Completa
Límite de ancho de banda vertical	Desactivar
Acoplamiento vertical	CC
Inversión vertical	Desactivar
Vertical Escala (voltios/división)	Ajustada

Los siguientes cambios en la configuración del osciloscopio desactivan el rango automático:

- Vertical Escala desactiva el rango automático vertical
- Horizontal Escala desactiva el rango automático horizontal
- Presentar o eliminar una forma de onda de canal
- Parámetros de disparo
- Modo Adquisición de secuencia única
- Recuperar una configuración
- Formato de presentación XY
- Persistencia

La función de rango automático suele ser más útil que la de autoconfiguración en las siguientes situaciones:

- Analizar una señal cambiante dinámicamente
- Comparar rápidamente varias señales sin ajustar el osciloscopio. Resulta muy útil si necesita utilizar dos sondas a la vez o si necesita utilizar una sonda con una mano mientras sostiene algo con la otra.
- Controlar qué parámetros ajusta automáticamente el osciloscopio.

Si las señales varían en frecuencia, pero tienen amplitudes parecidas, puede utilizar el rango automático Sólo horizontal. El osciloscopio ajustará los parámetros horizontales, pero dejará sin cambios los parámetros verticales. Así, puede estimar visualmente la amplitud de la señal sin tener que preocuparse por los cambios en la escala vertical. El rango automático Sólo vertical funciona de forma parecida: ajustando los parámetros verticales y dejando sin cambios los horizontales.

Autoconfigurar

Al pulsar el botón **Autoconfigurar**, el osciloscopio identifica el tipo de forma de onda y ajusta los controles para generar una visualización útil de la señal de entrada.

Si mantiene pulsado el botón durante más de 1,5 segundos, se ejecutará la función de rango automático. Muestra el menú de rango automático y activa o desactiva la función de rango automático.

Función	Definición
Modo de adquisición	Ajustado en Muestra o Detección de picos
Cursores	Desactivar
Formato de presentación	Establecido en Y(t)
Tipo de presentación	Establecido en Puntos para una señal de vídeo, establecido en Vectores para un espectro de FFT; en caso contrario, no cambia
Posición horizontal	Ajustada
Horizontal Escala (segundos/división)	Ajustada
Acoplamiento de disparo	Ajustado en CC, Filtro ruido o Rechazo AF
Retención de disparo	Mínima
Nivel de disparo	Estab. en 50%
Modo de disparo	Automático
Fuente de disparo	Ajustado; consulte la información de esta tabla; no se puede usar Autoconfiguración en la señal Ext Trig (Disparo ext.)
Pendiente de disparo	Ajustada
Tipo de disparo	Flanco o Vídeo
Polaridad de disparo de vídeo	Normal
Sincronismo de vídeo del disparo	Ajustada
Estándar de vídeo del disparo	Ajustada
Ancho de banda vertical	Completa
Acoplamiento vertical	CC (si se ha seleccionado Tierra previamente), CA para una señal de vídeo; en caso contrario, no cambia
Volts/Div	Ajustada

La función de autoconfiguración examina todos los canales en busca de señales y muestra las formas de onda correspondientes. La autoconfiguración determina el disparo según las condiciones siguientes:

- Si varios canales tienen señales, el osciloscopio muestra el canal con la señal de menor frecuencia.
- Si no se encuentran señales, el osciloscopio muestra el canal con el menor número en el momento de iniciar Autoconfigurar.
- Si no se encuentran señales y no se muestran canales, el osciloscopio muestra y utiliza el canal 1.




Cuando se utiliza la autoconfiguración y el osciloscopio no determina el tipo de señal, el dispositivo ajusta la escala horizontal y la escala vertical y, a continuación, toma las medidas automáticas de valor medio y pico a pico.

La función de autoconfiguración suele ser más útil que la de rango automático en las siguientes situaciones:

- Solucionar problemas de una señal estable.
- Ver automáticamente las medidas de la señal.
- Cambiar fácilmente la forma de presentación de la señal. Por ejemplo, ver sólo un ciclo de la forma de onda, o el flanco de subida de la forma de onda.
- Ver señales de vídeo o de FFT.





Onda sinusoidal

Cuando se utiliza la función de autoconfiguración y el osciloscopio determina que la señal es similar a una onda sinusoidal, éste presenta las opciones siguientes:

Opciones de onda	Detalles
 Sinusoidal de ciclo múltiple	Presenta varios ciclos con escalado vertical y horizontal adecuado; el osciloscopio presenta medidas automáticas de RMS de ciclo, frecuencia, período y pico a pico.
 Sinusoidal de ciclo único	Establece la escala horizontal para presentar un ciclo de la forma de onda; el osciloscopio presenta las medidas automáticas de valor medio y de pico a pico.
 FFT	Convierte la señal de dominio de tiempo de entrada en sus componentes de frecuencia y muestra el resultado en forma de gráfico comparativo de frecuencia y magnitud (espectro). Consulte el capítulo <i>FFT</i> para obtener más información. (Consulte la página 49, <i>FFT</i> .)
Deshacer autoconfiguración	Hace que el osciloscopio recupere la configuración anterior






Onda o pulso cuadrado

Cuando se utiliza la función de autoconfiguración y el osciloscopio determina que la señal es similar a una onda o pulso cuadrado, éste presenta las opciones siguientes:

Opciones de onda	Detalles
 Cuadrada de ciclo múltiple	Presenta varios ciclos con escalado vertical y horizontal adecuado; el osciloscopio presenta medidas automáticas de pico a pico, valor medio, período y frecuencia.
 Cuadrada de ciclo único	Establece la escala horizontal para presentar un ciclo de la forma de onda; el osciloscopio presenta las medidas automáticas de valor medio y ancho positivo.
 Flanco de subida	Muestra el flanco y las medidas automáticas de tiempo de subida y pico a pico
 Flanco de bajada	Muestra el flanco y las medidas automáticas de tiempo de subida y pico a pico.
Deshacer autoconfiguración	Hace que el osciloscopio recupere la configuración anterior

Señal de vídeo

Quando se utiliza la función de autoconfiguración y el osciloscopio determina que la señal es de vídeo, éste presenta las opciones siguientes:

Opciones de señal de vídeo	Detalles
 Campos ► Campos	Muestra varios campos y el osciloscopio se dispara en cualquiera de ellos
 Líneas ► Líneas	Presenta una línea completa con partes de las líneas anterior y siguiente; el osciloscopio dispara en cualquier línea
 Líneas ► Número	Presenta una línea completa con partes de las líneas anterior y siguiente; utilice el mando multiuso para seleccionar un número de línea específico que el osciloscopio utilizará como disparo
 Campos impares	Muestra varios campos y el osciloscopio se dispara sólo en los campos impares
 Campos pares	Muestra varios campos y el osciloscopio se dispara sólo en los campos pares
Deshacer autoconfiguración	Hace que el osciloscopio recupere la configuración anterior

NOTA. La autoconfiguración de vídeo establece la opción de tipo de presentación en modo de puntos.

Habilitar (solo modelos EDU)

Para mejorar aún más el valor de los modelos EDU en su entorno educativo, puede deshabilitar la función Autoconfigurar del osciloscopio EDU. Por ejemplo, en las primeras prácticas, en las que es importante que un alumno aprenda el funcionamiento básico del osciloscopio, si deshabilita Autoconfigurar les ayudará a que ponga en práctica su conocimiento del funcionamiento de un osciloscopio, en lugar de tomar atajos con el botón Autoconfigurar.

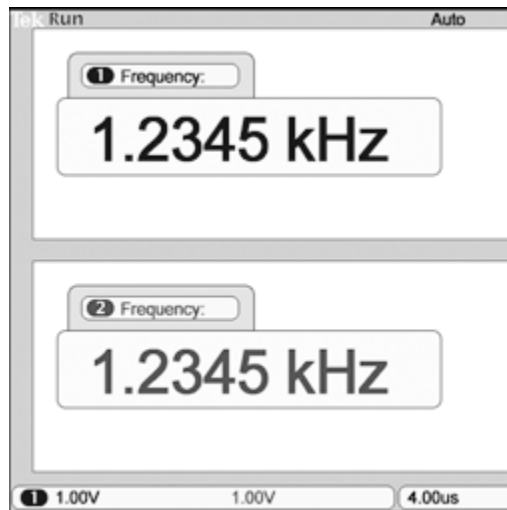
Esta característica está protegida mediante contraseña, por lo que Autoconfigurar se puede habilitar o deshabilitar; para ello, pulse el botón del panel frontal **Utilidades** ► en el menú lateral, página 1 (- más - p. 1 de 3 y, en la página 2 del menú lateral, seleccione ► **Autoconf. Habilitar parámetro**. A continuación, en el menú lateral pulse **Autoconfigurar activado** o **Autoconfigurar desactivado** y escriba la contraseña.

La contraseña predeterminada de fábrica es "1946". El osciloscopio acepta contraseñas de 4 caracteres o dígitos. Puede cambiar la contraseña con el elemento **Cambiar contraseña** del menú lateral de autoconfigurar.

Contador

Use la función de contador del menú del botón **Función** para supervisar de forma simultánea dos frecuencias de señal distintas. Esta característica proporciona una lectura más precisa de la que se obtiene con la medición de frecuencia del osciloscopio.

Opciones	Settings (Configuración)	Comentarios
Ch1	SI, NO	
CH2	SI, NO	
Disparo de CH1		Utilice el mando multiuso para establecer el nivel de disparo.
Disparo de CH2		Utilice el mando multiuso para establecer el nivel de disparo.



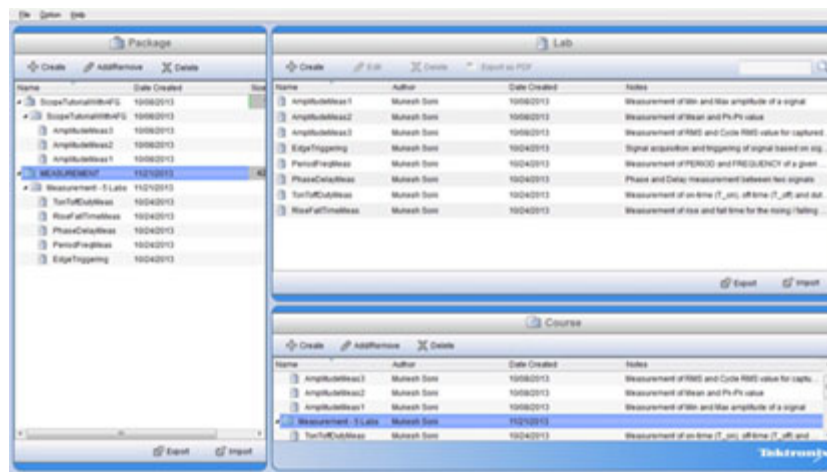
Curso (solo modelos EDU)

Ejecute prácticas en su osciloscopio. Además, permite leer teoría y procedimientos y, además, capturar los resultados de las prácticas desde el mismo osciloscopio.

Cree un curso en el ordenador:

Cree nuevos materiales de formación en un ordenador con un programa independiente para PC, que puede descargar desde www.tektronix.com/software o instalar desde el CD entregado junto con el osciloscopio. Una vez haya creado los materiales, puede transferirlos a los osciloscopios TBS1000B-EDU con un dispositivo de memoria USB flash.

También puede ir a www.tektronix.com y buscar la página web de Courseware, donde encontrará copias de prácticas creadas y compartidas por otros usuarios.



**Cargue su curso en
TBS1000B-EDU:**

Para cargar un curso nuevo en un osciloscopio TBS1000B-EDU,

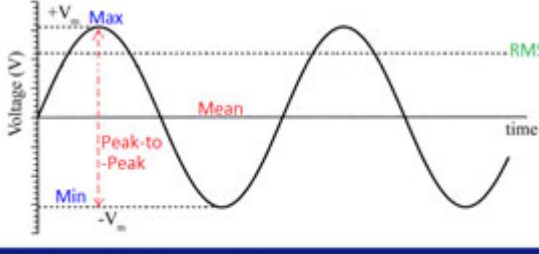
1. Conecte el dispositivo de memoria USB que contiene el curso en la ranura USB del panel frontal del TBS1000B-EDU.
2. Pulse **Utilidades** ► - más - p. 1 de 3 ► **Actualizar curso**.
3. Use el mando **Multiuso** para desplazarse por la lista de archivos que aparece y resalte la carpeta del curso que desee. Las carpetas de cursos tienen la extensión .xpkg.
4. Pulse **Cargar curso** para cargar el curso en el osciloscopio.

**Ejecute prácticas en el
TBS1000B-EDU:**

Para acceder al contenido de la práctica, use el botón **Curso** del panel frontal. Use las teclas programables y el mando multiuso del osciloscopio para acceder hasta a 8 cursos, que pueden contener hasta 30 prácticas cada uno. Almacene hasta 100 MB de materiales de cursos en el osciloscopio. Después de elegir una práctica, puede revisar la sección de introducción, ejecutar la práctica con el procedimiento paso a paso, recopilar datos, comprobar y guardar los resultados y generar informes que muestren las formas de onda creadas en cada paso del procedimiento.

Para ejecutar la práctica que desee:

1. Pulse el botón del panel frontal **Curso** para poder controlar Courseware directamente desde el osciloscopio.
2. Pulse un elemento de menú de bisel lateral para seleccionar el curso que desee de la lista.
3. Gire el mando **Multiuso** para resaltar la práctica que quiera ejecutar. Pulse el mando para seleccionar la práctica que desee.
4. En la pantalla siguiente, seleccione el contenido que desee en el menú de bisel lateral. Lea la **Introducción** y el **Procedimiento paso a paso**. Pulse **Recopilación de datos** y guarde los resultados en un dispositivo de memoria USB.
5. Cuando termine de ejecutar la práctica, seleccione **Informe** del menú de bisel lateral. Use el menú de bisel lateral siguiente para escribir su número de identificación de estudiante.
6. Pulse **Aceptar** en el menú de bisel lateral.
7. En el informe del curso que aparezca, pulse **Guardar** en el menú de bisel lateral. Esto guardará el informe en el dispositivo de memoria USB conectado.

<p>Tek</p> <p>Lab Name: lab3</p> <p>• 10X Passive Voltage probe & BNC cables</p> <p>THEORY</p> <ul style="list-style-type: none"> • Max Value: Value of highest amplitude point in the acquired signal, measured in volts. • Min Value: Value of lowest amplitude point in the acquired signal, measured in volts.  <p>Use multipurpose knob to scroll.</p>	<p>Gruesa</p> <p>Introducción</p> <p>Procedimiento</p> <p>Recopilación de datos</p> <p>Informes</p> <p>Atrás</p>
---	--

Cursores

Pulse el botón **Cursores** para mostrar los cursores de medida y el menú Cursores y, a continuación, gire el mando **Multiuso** para cambiar la posición de un cursor.

Opciones	Parámetros	Comentarios
Tipo ¹	Tiempo, Amplitud, Sin	Selecciona y muestra los cursores de medida; el campo Tiempo mide el tiempo, la frecuencia y la amplitud, y Amplitud mide la amplitud, como la corriente y el voltaje
Fuente	CH1, CH2, FFT, Mat., Ref.A, Ref.B	Elija la forma de onda en la que se toman las medidas de cursor Las lecturas de cursores muestran la medida
Δ		Muestra el valor absoluto de la diferencia (delta) entre los cursores

Opciones	Parámetros	Comentarios
Cursor 1		Muestra la ubicación del cursor seleccionado (el tiempo se referencia a la posición del disparo y la amplitud a la conexión de referencia)
Cursor 2		

¹ Para una fuente de FFT, mide la frecuencia y la magnitud.

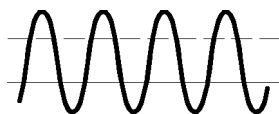
Los valores delta (Δ) varían con los diferentes tipos de cursores:

- Los cursores de tiempo muestran Δt , $1/\Delta t$ y ΔV (o ΔI , ΔVV , etc.)
- Los cursores de amplitud y de magnitud (fuente FFT) muestran ΔV , ΔI , ΔVV , etc.
- Los cursores de frecuencia (fuente FFT) muestran $1/\Delta \text{Hz}$ y ΔdB

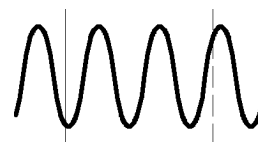
NOTA. El osciloscopio debe mostrar una forma de onda para que los cursores y las lecturas de cursor aparezcan.

NOTA. El osciloscopio muestra los valores de tiempo y de amplitud para cada forma de onda al utilizar cursores de tiempo.

Puntos clave **Desplazamiento del cursor.** Utilice el mando multiuso para desplazar el Cursor 1 o el Cursor 2. Puede desplazar los cursores sólo mientras se muestre el menú Cursores. El cursor activo se representa con una línea continua.



Amplitud, cursores



Tiempo, cursores

Configuración predeterminada

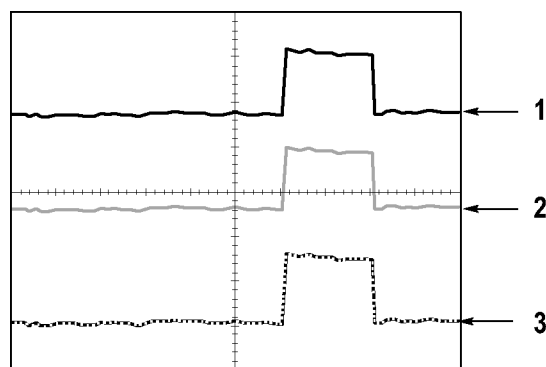
Pulse el botón **Config. Predeter.** para recuperar la mayoría de los valores de control y opción de fábrica, pero no todos. El Apéndice D incluye la configuración predeterminada que se va a recuperar.

Pantalla

Pulse el botón **Utilidades** y seleccione el menú lateral **Pantalla** para elegir la manera en que se presentan las formas de onda y cambiar el aspecto de la visualización completa.

Opciones	Parámetros	Comentarios
Interpolación	Vectores, Puntos	Los vectores rellenan el espacio entre puntos de muestra adyacentes en la pantalla Los puntos muestran sólo los puntos de muestra
Persistencia	NO, 1 seg, 2 seg, 5 seg, Infinito	Establece la cantidad de tiempo que cada punto de muestra permanece en pantalla
Formato	Y(t), XY	El formato Y(t) muestra el voltaje vertical con relación al tiempo (escala horizontal) El formato XY muestra un punto cada vez que se adquiere una muestra en el canal 1 y el canal 2 El voltaje o la corriente del canal 1 determinan la coordenada X del punto (horizontal) y el voltaje o la corriente del canal 2 determinan la coordenada Y (vertical)
Retroiluminación	0-100%	Utilice el mando Multiuso para ajustar la retroiluminación de la pantalla.

Según el tipo, las formas de onda se mostrarán en tres estilos distintos: sólido, atenuado y discontinuo.



1. Una forma de onda sólida indica una presentación de forma de onda (activa) de canal. La forma de onda permanece sólida cuando la adquisición se detiene si no se han cambiado controles que hagan que la precisión de la presentación sea incierta.

Se pueden cambiar los controles verticales y horizontales en adquisiciones detenidas.

2. Las formas de onda de referencia aparecen en blanco y las formas de onda a las que se ha aplicado persistencia aparecen del mismo color que la forma de onda principal, pero con menor intensidad.
3. Una línea discontinua indica que la presentación de forma de onda ya no coincide con los controles. Esto se produce cuando se detiene la adquisición y se cambia el valor de un control que el osciloscopio no puede aplicar a la forma de onda mostrada. Por ejemplo, cambiar los controles de disparo en una adquisición detenida provoca una forma de onda de línea discontinua.

Puntos clave

Persistencia. El osciloscopio muestra datos de forma de onda de persistencia con menos intensidad que los datos de forma de onda "activa". Cuando la persistencia se establece en Infinito, los puntos de registro se acumulan hasta que se cambia un control.

Opción	Comentarios
Desactivar	Elimina las formas de onda predeterminadas o antiguas cuando se muestran nuevas formas de onda
Límite de tiempo	Muestra nuevas formas de onda con intensidad normal y formas de onda antiguas con una intensidad menor; borra las formas de onda antiguas cuando alcanzan el límite de tiempo
Infinita	Las formas de onda más antiguas pierden brillo pero se siguen viendo; utilice la persistencia infinita para buscar eventos poco frecuentes y medir ruido de pico a pico a largo plazo

Formato XY. Utilice el formato de presentación XY para analizar diferencias entre fases, como las representadas por las figuras de Lissajous. Este formato traza el voltaje del canal 1 y el voltaje del canal 2, donde el canal 1 corresponde al eje horizontal y el canal 2 al vertical. El osciloscopio utiliza el modo de adquisición de muestras no disparado y muestra los datos en forma de puntos. La velocidad de muestreo se establece en una megamuestra por segundo (MS/s).

NOTA. *El osciloscopio puede capturar una forma de onda en modo $Y(t)$ normal y a cualquier velocidad de muestreo. Puede ver la misma forma de onda en modo XY. Para ello, detenga la adquisición y cambie el formato de pantalla a XY.*

En formato XY, los controles funcionan del modo siguiente:

- Los controles **Vertical Escala** y **Vertical Posición** del canal 1 establecen la escala y la posición horizontales.
- Los controles **Vertical Escala** y **Vertical Posición** del canal 2 continúan estableciendo la escala y la posición verticales.

Las siguientes funciones no funcionan en el formato de pantalla XY.

- Autoconfiguración (restablece el formato de pantalla Y(t))
- Rango automático
- Medidas automáticas
- Cursores
- Formas de onda matemáticas o de referencia
- Alm./Rec. ► Guardar todo
- Controles de base de tiempos
- Controles de disparo

FFT

Opciones	Settings (Configuración)	Comentarios
Forma de onda fuente	Act. o Desact.	
Fuente	CH1 o CH2	
Ventana	Hanning, Parte sup. plana o Rectangular	Hanning suele utilizarse para obtener la mejor resolución de frecuencia, Parte sup. plana para obtener la mejor precisión de magnitud y Rectangular para obtener el mejor análisis transitorio.
Zoom de FFT	X1, X2, X5 o X10	

Función

Para los modelos que no sean EDU, use el botón **Función** para acceder a: prueba de límites, registro de datos, el contador y el gráfico de tendencias.

Para los modelos EDU, use el botón **Función** para acceder al contador.

Modelos que no sean EDU

Opciones	Settings (Configuración)	Comentarios
Prueba de tolerancia	Fuente	Define la fuente de las formas de onda para la que se debe ejecutar la forma de onda de plantilla.
	Comparar con	Especifica la plantilla de prueba límite con la que se deben comparar las señales definidas con el elemento de menú Fuente.
	Prueba	Alterna entre el inicio o la parada de la prueba límite.
	Config. plantilla	Configura una plantilla de forma de onda de prueba límite. Se trata de la señal de máscara definida por el usuario como límite para compararla con la señal de la fuente de entrada. Hágalo antes de ejecutar una prueba límite.
	Acción en violación	Define las acciones que realizará el osciloscopio cuando se detecte una violación.
	Parar tras	Define las condiciones que harán que el osciloscopio finalice la prueba límite.
Registro de datos	Registro de datos	Activa o desactiva la función de registro de datos.
	Fuente	Establece la fuente de señal desde la que se registran datos.
	Duración	Establece la duración del tiempo del registro de datos en incrementos de media hora, de 0,5 a 8 horas en incrementos de una hora, de 8 horas a 24 horas, o en indefinido
	Seleccionar carpeta	Establece la carpeta en la que se deben guardar los datos de forma de onda
Contador	CH1, CH2, Disparo CH1, Disparo CH2	
Tendencia de trazo	Ejec./parar, Fuente 1, Tipo 1, Fuente 2, Tipo 2	Representa un gráfico de una o dos medidas como una función de tiempo.

Modelos EDU

Opciones	Settings (Configuración)	Comentarios
Contador	CH1, CH2, Disparo CH1, Disparo CH2	

Ayuda

Pulse el botón **Ayuda** para ver el menú Ayuda. Los temas abarcan todas las opciones y controles de menú del osciloscopio.

Horizontal

Use los controles horizontales para ajustar la ubicación del punto de disparo relativa a las formas de onda adquiridas y para ajustar la escala horizontal (tiempo/división).

Una lectura situada en la parte superior derecha de la pantalla muestra la posición horizontal actual en segundos. El osciloscopio muestra además la posición horizontal mediante un icono de flecha en la parte superior de la retícula.

Mandos y botones

Mando Horizontal Posición. Utilice este mando para controlar la posición del disparo con relación a la línea central de la pantalla.

El punto de disparo se puede establecer también a la izquierda o a la derecha de la pantalla. El número máximo de divisiones a la izquierda depende del parámetro (de base de tiempos) de escala horizontal. En la mayoría de las escalas, el máximo es de al menos 100 divisiones. Colocar el punto de disparo fuera de la pantalla, a la izquierda, se denomina barrido retardado.

Púselo para centrar el disparo en la pantalla.

Horizontal Escala (segundos/división). Utilice este botón para cambiar la escala de tiempo horizontal y ampliar o comprimir la forma de onda.

Puntos clave

Escala Horizontal. Si la adquisición de forma de onda se detiene (con el botón **Activar/Parar** o **Sec. Única**), el control **Horizontal Escala** expande o comprime la forma de onda. Utilícelo para ampliar un detalle de la forma de onda.

Pantalla de modo de exploración (modo "Roll"). Cuando el control **Horizontal Escala** se establece en 100 ms/div o más lento y el modo de disparo se establece en Auto., el osciloscopio introduce el modo de adquisición de exploración. En este modo, la forma de onda muestra actualizaciones de izquierda a derecha. No existe control de disparo ni de posición horizontal de formas de onda durante el modo de exploración. (Consulte la página 71, *Pantalla de modo de exploración*.)

Matemáticas

Pulse el botón **Mat. (M)** para mostrar las operaciones matemáticas de forma de onda. Pulse el botón **Matem.** de nuevo para eliminar las formas de onda matemáticas. (Consulte la página 109, *Controles verticales*.)

Opciones	Comentarios
Operación: +, -, ×	Operaciones matemáticas; consulte la tabla siguiente
Fuentes	Fuentes utilizadas para las operaciones; consulte la tabla siguiente
Posición	Utilice el mando multiuso para establecer la posición vertical de la forma de onda matemática resultante
Escala vertical	Utilice el mando multiuso para establecer la escala vertical de la forma de onda matemática resultante

El menú Matemáticas incluye una opción de fuentes para cada operación.

Operación	Opción Fuentes	Comentarios
+ (suma)	CH1 + CH2	Suma los canales 1 y 2
- (resta)	CH1 - CH2	Resta la forma de onda del canal 2 de la forma de onda del canal 1
	CH2 - CH1	Resta la forma de onda del canal 1 de la forma de onda del canal 2
× (multiplicación)	CH1×CH2	Multiplica los canales 1 y 2

Puntos clave **Unidades de forma de onda.** La combinación de unidades de forma de onda fuente determina las unidades resultantes para la forma de onda matemática.

Unidad de forma de onda	Unidad de forma de onda	Operación	Unidad matemática resultante
V	V	+ 0 -	V
Si	Si	+ 0 -	Si
V	Si	+ 0 -	?
V	V	×	VV
Si	Si	×	AA
V	Si	×	VA

Medidas







Pulse el botón **Medidas** para acceder a las medidas automáticas. Existen 34 tipos de mediciones disponibles. Puede mostrar hasta seis al mismo tiempo. El osciloscopio presenta en la parte inferior de la pantalla las medidas seleccionadas.

Puntos clave **Realizar mediciones.** Puede mostrar hasta seis medidas automáticas al mismo tiempo. El canal de forma de onda debe estar activado (mostrado) para tomar una medida.




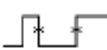
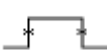



Las medidas automáticas no se pueden tomar en formas de onda de referencia, ni mientras se utiliza el modo de exploración o XY. Las medidas se actualizan aproximadamente dos veces por segundo.

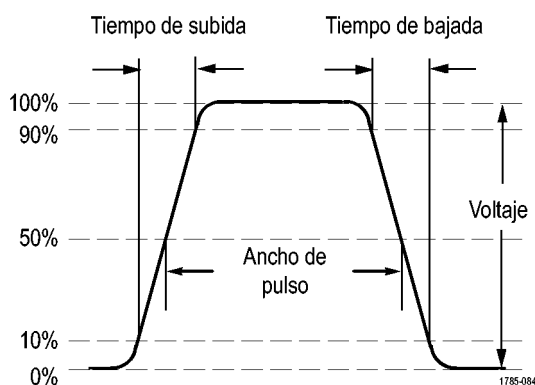
Las siguientes tablas muestran cada medida automática por categoría: tiempo o amplitud.

Medidas de tiempo













Medición		Descripción
Período		El tiempo necesario para completar el primer ciclo en una forma de onda o en una región acotada. El período es el valor recíproco de la frecuencia y se mide en segundos.
Frecuencia		El primer ciclo en una forma de onda o en una región acotada. La frecuencia es el valor recíproco del período y se mide en hercios (Hz), donde 1 Hz corresponde a un ciclo por segundo.
Retardo RR (ascendente a ascendente)		El tiempo entre el punto de amplitud del nivel de referencia medio (50 % de manera predeterminada) de dos formas de onda ascendentes distintas. Consulte también <i>Fase</i> .
Retardo FF (descendente a descendente)		El tiempo entre el punto de amplitud del nivel de referencia medio (50 % de manera predeterminada) de las dos formas de onda descendentes distintas.
Retardo RF (ascendente a descendente)		El tiempo entre el punto de amplitud del nivel de referencia medio (50 % de manera predeterminada) de las formas de onda ascendente y descendente.
Retardo FR (descendente a ascendente)		El tiempo entre el punto de amplitud del nivel de referencia medio (50 % de manera predeterminada) de las formas de onda descendente y ascendente.

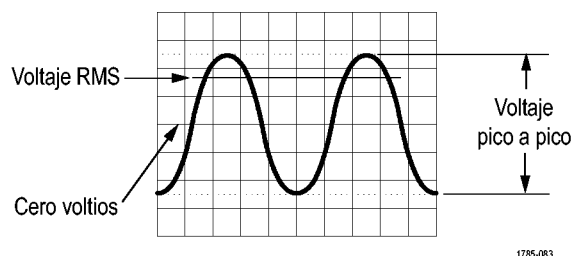
Medidas de tiempo (cont.)

Medición		Descripción
T. Subida		El tiempo necesario para que el flanco anterior del primer pulso de la forma de onda o de la región acotada se eleve desde el valor de referencia bajo (por defecto = 10%) hasta el valor de referencia alto (por defecto = 90%) del valor final.
T. Bajada		El tiempo necesario para que el flanco de bajada del primer pulso de la forma de onda o de la región acotada caiga desde el valor de referencia alto (por defecto = 90%) hasta el valor de referencia bajo (por defecto = 10%) del valor final.
Ciclo de trabajo positivo		La relación del ancho del impulso positivo con el período de la señal expresada como un porcentaje. El ciclo de trabajo se mide en el primer ciclo de la forma de onda o en la región acotada.
Ciclo de trabajo negativo		La relación de ancho del impulso negativo con el período de la señal expresada como un porcentaje. El ciclo de trabajo se mide en el primer ciclo de la forma de onda o en la región acotada.
Ancho de pulso positivo		La distancia (el tiempo) entre los puntos de amplitud del nivel de referencia medio (el valor predeterminado es 50 %) de un pulso positivo. La medición se realiza en el primer pulso de la forma de onda o la región acotada.
Ancho de pulso negativo		La distancia (el tiempo) entre los puntos de amplitud del nivel de referencia medio (el valor predeterminado es 50 %) de un pulso negativo. La medición se realiza en el primer pulso de la forma de onda o la región acotada.
Ancho Burst		La duración de una salva (una serie de eventos transitorios) y se mide en la forma de onda completa o en la región acotada.
Fase		La diferencia del ángulo de fase de señales de dos canales distintos mediante la comparación del flanco ascendente de la primera señal con el flanco ascendente de la segunda señal. .







Medidas de amplitud

Medición		Descripción
Sobreimpulso positivo		Esto se mide en la forma de onda completa o en la región acotada y se expresa como: Sobreimpul. positivo = (Máximo - Alto) / Amplitud x 100%.
Sobreimpulso negativo		Esto se mide en la forma de onda completa o en la región acotada y se expresa como: Sobreimpul. negativo = (Bajo - Mínimo) / Amplitud x 100%.
Pico-pico		La diferencia absoluta entre la amplitud máxima y mínima de toda la forma de onda o región acotada.
Amplitud		El valor máximo menos el valor mínimo, de los medidos en toda la forma de onda o región acotada.
Alta		Este valor se usa como 100 % siempre que se necesitan los valores de referencia alta, referencia media o referencia inferior como, por ejemplo, en la medición del tiempo de bajada o subida. Se calcula usando el método mín./máx. o el método de histograma. El método mín./máx. usa el valor máximo encontrado. El método de histograma usa el valor más común encontrado por encima del punto medio. Este valor se mide en toda la forma de onda o región acotada.
Baja		Este valor se usa como 0 % siempre que se necesitan los valores de referencia alta, referencia media o referencia inferior como, por ejemplo, en la medición del tiempo de bajada o subida. Se calcula usando el método mín./máx. o el método de histograma. El método mín./máx. usa el valor mínimo encontrado. El método de histograma utiliza el valor más común de los hallados por debajo del punto de referencia medio. Este valor se mide en toda la forma de onda o región acotada.
Máx.		La tensión del pico más positivo. Se mide en toda la forma de onda o región acotada.
Mín.		La tensión del pico más negativo. Se mide en toda la forma de onda o región acotada.
Promedio		La amplitud del promedio aritmético en la forma de onda completa o la región acotada.
Valor medio del ciclo		Promedio aritmético en el primer ciclo de la forma de onda o el primer ciclo de la región acotada.
RMS		Tensión real de la raíz cuadrática media de la forma de onda completa o la región acotada.
RMS (media cuadrática) del ciclo		Tensión real de la raíz cuadrada promedio del primer ciclo de la forma de onda o el primer ciclo de la región acotada.



1785-083

Otras medidas

Medición	Descripción
Recuento de flancos ascendentes	 El número de transiciones positivas desde el valor de referencia baja al valor de referencia alta en la forma de onda o la región acotada.
Recuento de flancos descendentes	 El número de transiciones negativas desde el valor de referencia alta al valor de referencia baja en la forma de onda o la región acotada.
Recuento de impulsos positivos	 El número de impulsos positivos que ascienden por encima del cruce de la referencia media en la forma de onda o la región acotada.
Recuento de impulsos negativos	 El número de impulsos negativos que descienden por debajo del cruce de la referencia media en la forma de onda o la región acotada.
Área	 La medida del área es una medición de la tensión a lo largo del tiempo. Devuelve el área de toda la forma de onda o una región acotada en voltios-segundo. El área medida sobre el nivel de tierra es positiva y negativa por debajo de dicho nivel.
Área del ciclo	 Medida de la tensión con respecto al tiempo. La medida es el área con respecto al primer ciclo en la forma de onda o el primer ciclo en la región acotada expresada en voltios por segundo. El área que se encuentra sobre el punto de referencia común es positiva y la que se encuentra debajo es negativa.
Valor medio del cursor	 La media aritmética de los datos de forma de onda entre el punto inicial y el punto final seleccionados.
RMS del cursor	 Calcula una medida RMS del cursor real de los datos de forma de onda entre el punto inicial y el punto final seleccionados.

Acotación de la medida

La acotación de medida confina la medida a una parte concreta de una forma de onda según lo definido por los cursores. Para utilizarla:

1. Pulse el botón del panel frontal **Medida**.
2. Pulse el botón de bisel lateral **Medida acotación Act./Desact.**

Menu Off (Desactivar menú)

Pulse **Desact. Menú** para borrar los menús mostrados en la pantalla.

Capturas de pantalla listas para imprimir

Puede configurar el osciloscopio para guardar imágenes listas para imprimir mediante el menú **Utilidades ► - más - p. 1 de 2** (página 1 de 3 en modelos EDU) ► **Opciones ► Config. impresora**.

Opción	Definición	Comentarios
Ahorrador de tinta	Activado, Desactivado	Imprime la imagen de la pantalla sobre un fondo blanco cuando selecciona SI
Orientación ¹	Vertical, Horizontal	Orientación de la salida de impresora
Formato arch.	Bmp, Jpg	Formato de archivo para imprimir

¹ La impresora puede anular la selección para obtener un mejor resultado.

Menú Ref

El menú Referencia puede activar o desactivar las ondas de forma de la memoria de referencia desde la pantalla. Las formas de onda están guardadas en la memoria no volátil del osciloscopio y cuentan con las designaciones siguientes: RefA y RefB.

Para mostrar (recuperar) u ocultar una forma de onda de referencia, siga estos pasos:

1. Pulse el botón del panel frontal **Ref**.
2. Pulse el botón del menú lateral correspondiente a la forma de onda de referencia que desea mostrar u ocultar.

Las formas de onda de referencia cuentan con las características siguientes:

- Las formas de onda de referencia se muestran en blanco
- Se pueden mostrar dos formas de onda de referencia de forma simultánea

- Las lecturas de escala vertical y horizontal se muestran en la parte inferior de la pantalla
- No es posible ampliar o reducir ni recorrer las formas de onda de referencia

Puede mostrar una o dos formas de onda de referencia simultáneamente junto con las formas de onda "activas" del canal. Si muestra dos formas de onda de referencia, debe ocultar una forma de onda antes de mostrar una diferente.

Consulte *Almacenar señal* para obtener información sobre cómo guardar las formas de onda de referencia. (Consulte la página 95, *Guardar forma de onda*.)

Guar./Rec

Pulse el botón **Alm./Rec.** para guardar configuraciones del osciloscopio, imágenes de pantalla o formas de onda, o para recuperar configuraciones de osciloscopio o formas de onda.

El menú Guar./Rec se compone de varios submenús, a los que se puede acceder a través de una opción de acción. Cada opción de acción muestra un menú que le permite definir más profundamente la función de guardado o recuperación.

Opciones de acción	Comentarios
Guardar todo	Contiene la opción que configura el botón Imprimir para enviar datos a una impresora o para guardar datos en la unidad USB flash
Guardar imagen	Guarda una imagen de la pantalla en un archivo en un formato específico
Guardar configuración	Guarda los parámetros actuales del osciloscopio en un archivo de una carpeta especificada o en una memoria de configuración no volátil
Guardar forma de onda	Guarda la forma de onda especificada en un archivo o en memoria de referencia
Recuperar configuración	Recupera un archivo de configuración de osciloscopio de una unidad USB flash o de una ubicación de memoria de configuración no volátil
recuperación de forma de onda	Recupera un archivo de forma de onda de una unidad USB flash para la memoria de referencia

Guardar todo

La acción Guardar todo configura el botón Imprimir para guardar datos en una unidad USB flash o para enviarlos a una impresora.

Opciones	Parámetros o submenús	Comentarios
Botón Imprimir	Guardar todo arch	(Consulte la página 62.)
	Guardar imagen	(Consulte la página 63.)
	Imprimir	

Opciones	Parámetros o submenús	Comentarios
Seleccionar carpeta		Enumera el contenido de la carpeta de la unidad USB flash actual
	Cambiar carpeta	(Consulte la página 59, <i>Convenciones de administración de archivos.</i>)
	Nueva carpeta	(Consulte la página 108, <i>Utilidades del archivo para la unidad USB Flash.</i>)
	Atrás	Regresa al menú Guardar todo
Acerca de Guardar todo		Muestra el tema de Ayuda

Guardar imagen

La acción Guardar imagen guarda una imagen de la pantalla en un archivo en un formato específico.

Opciones	Parámetros o submenús	Comentarios
Formato arch.	BMP, PCX, TIFF, RLE, EPSIMAGE, JPEG	Define el formato de archivo gráfico de la imagen de la pantalla
Acerca de Guardar imágenes		Muestra el tema de Ayuda
Seleccionar carpeta		Muestra una lista con el contenido de la carpeta de la unidad USB flash actual y muestra las opciones de carpeta
	Cambiar carpeta	(Consulte la página 59, <i>Convenciones de administración de archivos.</i>)
	Nueva carpeta	(Consulte la página 108, <i>Utilidades del archivo para la unidad USB Flash.</i>)
	Orientación ¹ , Vertical, Horizontal	Define la orientación de la imagen como vertical u horizontal
	Ahorrador de tinta ¹ , Activado, Apagado	Activa o desactiva el modo de ahorrador de tinta
Guardar	nombre de archivo (como TEK0000.TIF)	Guarda la imagen de la pantalla en un archivo con un nombre generado automáticamente en la carpeta de la unidad USB flash actual

¹ (Consulte la página 92, *Capturas de pantalla listas para imprimir.*)

Cuando la opción de botón Imprimir se establece en Guardar imagen, el osciloscopio guarda imágenes de la pantalla en una unidad USB flash al pulsar el botón Guardar. (Consulte la página 63, *Guardar imagen.*)

Guardar configuración

La acción Guardar configuración guarda los parámetros actuales del osciloscopio en un archivo denominado TEKnnnn.SET en una carpeta específica o en la memoria de configuración no volátil. Los archivos de configuración contienen una única cadena de texto ASCII que recoge la configuración del osciloscopio.

Opciones	Parámetros o submenús	Comentarios
Guardar en	Configuración	Guarda los parámetros actuales de osciloscopio en una ubicación de la memoria de configuración no volátil
	Archivo	Guarda los parámetros actuales del osciloscopio en un archivo en la unidad USB flash
Configuración	De 1 a 10	Especifica la ubicación de memoria de configuración no volátil en la que guardar
Seleccionar carpeta		Enumera el contenido de la carpeta de la unidad USB flash actual
	Cambiar carpeta	(Consulte la página 59, <i>Convenciones de administración de archivos.</i>)
	Nueva carpeta	(Consulte la página 108, <i>Utilidades del archivo para la unidad USB Flash.</i>)
Guardar	nombre de archivo (como TEK0000.SET)	Guarda la configuración en un archivo con un nombre generado automáticamente en la carpeta de la unidad USB flash actual

Cuando la opción de botón Imprimir se establece en Guardar todo arch, el osciloscopio guarda los archivos de configuración en la unidad USB flash al pulsar el botón Guardar. (Consulte la página 62, *Guardar todo arch.*)

Guardar forma de onda

La acción Almacenar señal guarda la forma de onda específica en un archivo denominado TEKnnnn.CSV o en la memoria de referencia. El osciloscopio guarda los datos de forma de onda en archivos como "valores separados por comas" (formato .CSV), que están formados por una cadena de texto ASCII que recoge una lista de los valores de tiempo (relativos al disparo) y voltaje de cada uno de los 2.500 puntos de datos de forma de onda. Los archivos .CSV se pueden importar a multitud de aplicaciones de hoja de cálculo y análisis matemático.

Opciones	Parámetros o submenús	Comentarios
Guardar en	Archivo	Especifica que deben guardarse los datos de la forma de onda fuente en un archivo de la unidad USB flash
	Ref	Determina que los datos de forma de onda de fuente se guarden en la memoria de referencia

Opciones	Parámetros o submenús	Comentarios
Fuente ¹	CH(x), Ref(x), Matem.	Determina la forma de onda de fuente que se va a guardar
Para	Ref(x)	Especifica la ubicación en la memoria de referencia en la que se va a guardar la forma de onda de fuente
Seleccionar carpeta		Enumera el contenido de la carpeta de la unidad USB flash actual
	Cambiar carpeta	(Consulte la página 59, <i>Convenciones de administración de archivos.</i>)
	Nueva carpeta	(Consulte la página 108, <i>Utilidades del archivo para la unidad USB Flash.</i>)
Guardar	nombre de archivo (como TEK0000.CSV)	Guarda los datos de la forma de onda en un archivo con un nombre generado automáticamente en la carpeta de la unidad USB flash actual

¹ La forma de onda debe mostrarse para poder guardarla como forma de onda de referencia.

Recuperar configuración

La acción Recuperar configuración recupera un archivo de configuración de osciloscopio de una unidad USB flash o de una ubicación de memoria de configuración no volátil.

Opciones	Parámetros o submenús	Comentarios
Recuperar desde	Configuración	Especifica que se recupere una configuración de la memoria no volátil
	Archivo	Especifica que se debe recuperar un archivo de configuración de una unidad USB flash
Configuración	De 1 a 10	Especifica la ubicación de memoria de configuración no volátil de la que recuperar
Seleccionar archivo		Presenta el contenido de la carpeta actual de la unidad USB flash de la que seleccionar un archivo
	Cambiar carpeta	(Consulte la página 59, <i>Convenciones de administración de archivos.</i>) (Consulte la página 108, <i>Utilidades del archivo para la unidad USB Flash.</i>)
Recuperar		Recupera los parámetros de la ubicación especificada de memoria no volátil
	nombre de archivo (como TEK0000.SET)	Recupera la configuración del osciloscopio del archivo de la unidad USB flash

recuperación de forma de onda

La acción Recuperar f. de onda recupera un archivo de forma de onda de una unidad USB flash en una ubicación de memoria de referencia.

Opciones	Parámetros o submenús	Comentarios
Para	Ref(x)	Especifica la ubicación en la memoria de referencia en la que se va a cargar la forma de onda
Desde archivo		Recupera el archivo de la unidad USB flash
Seleccionar archivo		Enumera el contenido de la carpeta de la unidad USB flash actual y muestra la opción de carpeta siguiente.
	Cambiar carpeta	(Consulte la página 59, <i>Convenciones de administración de archivos.</i>) (Consulte la página 108, <i>Utilidades del archivo para la unidad USB Flash.</i>)
	Para	Especifica la ubicación en la memoria de referencia a la que se va a cargar la forma de onda recuperada
Recuperar	nombre de archivo (como TEK0000.CSV)	Carga la forma de onda del archivo especificado en la ubicación de la memoria de referencia y muestra la forma de onda

Puntos clave

Guardado y recuperación de configuraciones. La configuración completa se almacena en la memoria no volátil. Cuando recupere la configuración, el osciloscopio quedará en el modo en que ésta se haya guardado.

El osciloscopio guarda la configuración actual si se esperan tres segundos para apagar el osciloscopio una vez realizado el último cambio. La próxima vez que lo encienda, el osciloscopio recupera automáticamente dicha configuración.

Recuperación de la configuración predeterminada. Puede pulsar el botón **Config. Predeter.** para inicializar el osciloscopio en una configuración conocida. Para ver los valores de opción y control que el osciloscopio recupera al pulsarse este botón, consulte el *Apéndice D: Configuración predeterminada.*

Guardado y recuperación de formas de onda. El osciloscopio debe mostrar la forma de onda que se desee guardar. Los osciloscopios de dos canales pueden almacenar dos formas de onda de referencia en la memoria no volátil interna. Los osciloscopios de cuatro canales pueden almacenar cuatro, pero sólo presentan dos a la vez.

El osciloscopio puede mostrar las formas de onda de referencia y las adquisiciones de forma de onda de canal. Las formas de onda de referencia no se pueden ajustar, pero el osciloscopio muestra las escalas horizontal y vertical en la parte inferior de la pantalla.

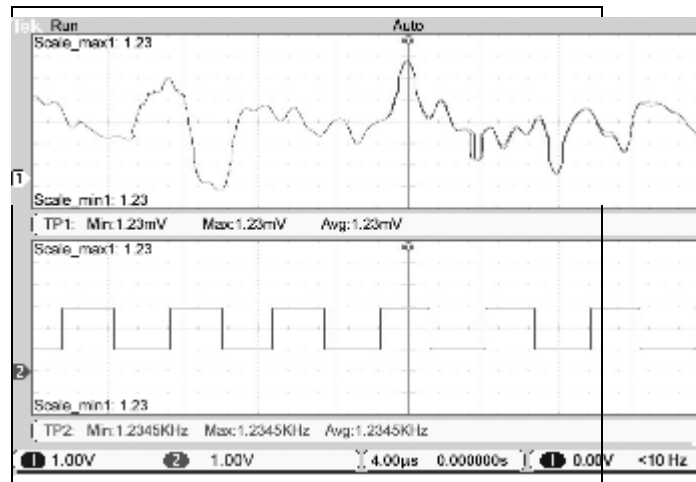
Gráfico de tendencias (solo modelos que no sean EDU)

La función de tendencias representa un gráfico de medidas como una función de tiempo. Puede mostrar hasta dos gráficos de tendencias de forma simultánea.

La función TrendPlot™ ayuda a detectar errores intermitentes. Para ejecutarla, seleccione el tipo de medidas que quiera capturar de uno o de los canales y, a continuación, configure el osciloscopio para que supervise de forma continua las señales, represente los datos en la pantalla y, a la vez, guarde la información en un dispositivo de memoria USB. Podrá capturar datos durante minutos, horas o días. Tan solo tiene que evaluar los requisitos y el tamaño del dispositivo de memoria USB y, a continuación, configurar el osciloscopio.

Funcionamiento:

Opciones	Settings (Configuración)	Comentarios
Ejecutar, Parar	Ejecutar, Parar	
Fuente 1	CH1, CH2	
<hr/>		
Tipo 1	Mínimo, máximo	
Fuente 2	CH1, CH2	
Tipo 2	Mínimo, máximo	



Controles de disparo

Puede definir el disparo mediante los controles del panel frontal y el menú Disparo.

Tipos de disparo

Existen tres tipos de disparo disponibles: por flanco, por vídeo y por ancho de pulso. Se muestra un conjunto distinto de opciones para cada tipo de disparo.

Opción	Detalles
Flanco (predeterminada)	Dispara el osciloscopio cuando el flanco ascendente o de bajada de la señal de entrada cruza el nivel de disparo (umbral)
Vídeo	Muestra ondas de forma de vídeo compuesto de los estándares NTSC o PAL/SECAM; se dispara en campos o líneas de señales de vídeo. (Consulte la página 101, <i>Disparo por vídeo.</i>)
Pulso	Disparos en pulsos anómalos. (Consulte la página 102, <i>Disparo por ancho de pulso.</i>)

Disparo por flanco

Utilice el disparo por flanco para disparar en el flanco de la señal de entrada del osciloscopio en el umbral de disparo.

Opciones	Parámetros	Comentarios
Flanco		Al resaltar la opción Flanco, se utiliza el flanco de subida o de bajada de la señal de entrada para el disparo
Fuente	CH1, CH2, Ext., Ext/5, Red electr.	Seleccione la fuente de entrada como señal de disparo (Consulte la página 100.)
Pendiente	Positiva, Negativa	Seleccione esta opción para disparar en el flanco ascendente o de bajada de la señal
Modo	Auto, Normal	Seleccione el tipo de disparo (Consulte la página 99.)
Acoplamiento	CA, CC, Filtro ruido, Rechazo AF, Rechazo BF	Selecciona los componentes de la señal de disparo aplicada a los circuitos de disparo (Consulte la página 100.)

Puntos clave

Opciones de modo. El modo Auto. (predeterminado) fuerza el osciloscopio para que emita un disparo cuando no detecta uno en un lapso de tiempo determinado por el parámetro de la escala horizontal. Puede utilizar este modo en diversas situaciones, como, por ejemplo, al supervisar el nivel de una salida de fuente de alimentación.

Utilice este modo para permitir que la adquisición se ejecute libremente en ausencia de un disparo válido. Este modo permite la adquisición de una forma de onda de exploración no disparada a valores de base de tiempos de 100 ms/div o más lentos.

El modo Normal actualiza las formas de onda mostradas sólo cuando el osciloscopio detecta una condición de disparo válida. El osciloscopio presenta las formas de onda anteriores hasta que las sustituye por las nuevas.

Utilice este modo cuando desee ver sólo formas de onda disparadas válidas. Cuando se utiliza este modo, el osciloscopio no muestra una forma de onda mientras no se produzca el primer disparo.

Para realizar una adquisición de secuencia única, pulse el botón **Sec. Única**.

Opciones de fuente.

Opción de fuente	Detalles
CH1, CH2	Dispara en un canal con independencia de que la forma de onda se muestre o no
Externa	No muestra la señal de disparo; la opción Ext. utiliza la señal conectada a BNC de Ext Trig (Disparo ext.) en el panel frontal y permite un rango de niveles de disparo entre +1,6 V y -1,6 V.
Externa/5	Igual a la opción Ext., pero atenúa la señal en un factor de cinco y permite un rango de niveles de disparo entre +8 V y -8 V; amplía el rango de niveles de disparo
Red Eléctrica ¹	Utiliza una señal derivada de la red eléctrica como fuente de disparo; el acoplamiento de disparo se define en CC y el nivel de disparo en 0 voltios. Puede usar la Red Eléctrica si necesita analizar las señales relacionadas con la frecuencia de la red eléctrica, como el equipo de iluminación y los dispositivos de suministro eléctrico; el osciloscopio genera automáticamente el disparo, establece el acoplamiento de disparo en CC y define el nivel de disparo en cero voltios.

¹ Disponible sólo cuando selecciona el tipo de disparo por flanco.

NOTA. Para ver una señal de disparo de tipo Ext., Ext./5 o Red Eléctrica, mantenga pulsado durante más de 1,5 segundos el botón **Menú de disparo** para activar la vista de disparo.

Acoplamiento. El acoplamiento permite filtrar la señal de disparo utilizada para disparar la adquisición.

Opción	Detalles
CC	Pasa todos los componentes de la señal
Rechazo de ruido	Añade histéresis a los circuitos de disparo; de este modo se reduce la sensibilidad, lo que reduce la posibilidad de que se produzcan disparos falsos en presencia de ruido
Rechazo AF	Atenúa los componentes de alta frecuencia superior a 80 kHz.
Rechazo BF	Bloquea el componente de CC y atenúa los componentes de baja frecuencia, de frecuencia inferior a 300 kHz.
CA	Bloquea los componentes de CC y atenúa las señales inferiores a 10 Hz

NOTA. *El acoplamiento de disparo afecta sólo a la señal pasada al sistema de disparo. No afecta al límite de banda ni al acoplamiento de la señal mostrada en la pantalla.*

Predisparo. La posición de disparo se establece normalmente en la línea central horizontal de la pantalla. En este caso, pueden verse cinco divisiones de información de predisparo. Al ajustar la posición horizontal de la forma de onda se puede ver más o menos información de predisparo.

Disparo por vídeo

Opciones	Parámetros	Comentarios
Vídeo		Al resaltar Vídeo, el disparo se produce en una señal de vídeo de los estándares NTSC, PAL o SECAM Acoplamiento de predisparo se establece previamente en CC
Fuente	CH1, CH2, Ext., Ext/5	Selecciona la fuente de entrada como señal de disparo; las selecciones Ext y Ext/5 utilizan la señal que se aplica al conector Ext Trig (Disparo ext.).
Polaridad	Normal, Invertida	Con Normal se dispara en el flanco negativo del pulso de sincronismo; con Invertida se dispara en el flanco positivo del pulso de sincronismo
Compensación	Líneas, Nro. línea, Campo impar, Campo par, Campos	Seleccione un sincronismo de vídeo adecuado Utilice el mando multiuso para especificar un número de línea cuando seleccione Nro de línea como opción de Sincronismo
Estándar	NTSC, PAL/SECAM	Seleccione el estándar de vídeo para sincronismo y recuento de número de línea

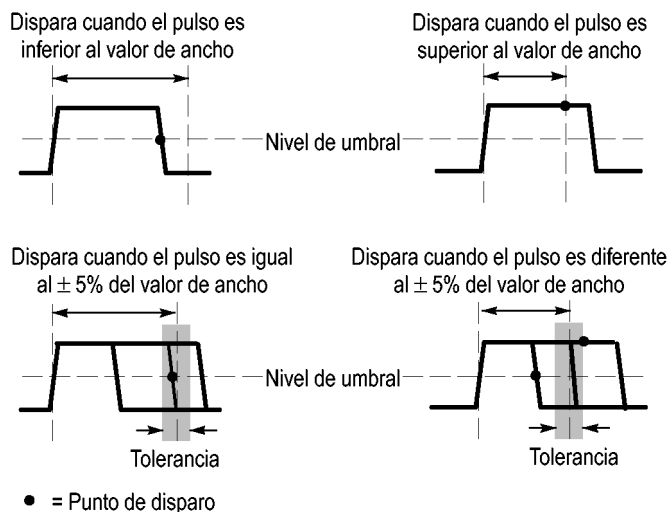
Puntos clave **Pulsos de sincronismo.** Al seleccionar una polaridad Normal, el disparo se produce siempre en pulsos de sincronismo por pulso negativo. Si la señal de vídeo tiene pulsos de sincronismo por pulso positivo, utilice la selección de polaridad Invertida.

Disparo por ancho de pulso Utilice los disparos por ancho de pulso para disparar en pulsos normales o anómalos.

Opciones	Parámetros	Comentarios
Pulso		Al resaltar Pulso, los disparos se producen en pulsos que cumplen la condición de disparo definida mediante las opciones Fuente, Cuando y Establecer ancho de pulso.
Fuente	CH1, CH2, Ext., Ext/5	Seleccione la fuente de entrada como señal de disparo
Cuando	=, ≠, <, >	Seleccione la manera de comparar el pulso de disparo con relación al valor seleccionado en la opción Ancho de pulso
Pulso	De 33 ns a 10,0 seg	Utilice el mando multiuso para establecer un ancho
Polaridad	Positiva, Negativa	Seleccione que se dispare en pulsos positivos o negativos
Modo	Auto, Normal	Seleccione el tipo de disparo; el modo normal es el mejor en la mayoría de las aplicaciones de disparo por ancho de pulso
Acoplamiento	CA, CC, Filtro ruido, Rechazo AF, Rechazo BF	Selecciona los componentes de la señal de disparo aplicada a los circuitos de disparo; (Consulte la página 99, <i>Disparo por flanco.</i>)
Más		Utilice esta opción para pasar de una página de submenú a otra

Puntos clave **Disparo cuando.** El ancho de pulso de la fuente debe ser ≥ 5 ns para que el osciloscopio detecte el pulso.

Opciones de Cuando	Detalles
=	Dispara el osciloscopio cuando el ancho de pulso de la señal es igual o diferente al ancho de pulso especificado dentro de un margen de tolerancia de $\pm 5\%$.
≠	
<	Dispara el osciloscopio cuando el ancho de pulso de la señal fuente sea inferior al ancho de pulso especificado
>	



Consulte el capítulo *Ejemplos de aplicación* para obtener un ejemplo de disparo en pulsos anómalos. (Consulte la página 38, *Disparo en un ancho de pulso específico*.)

Lectura de frecuencia de disparo

El osciloscopio cuenta la velocidad a la que se producen los eventos de disparo para determinar la frecuencia de disparo, que muestra en la esquina inferior derecha de la pantalla.

NOTA. La lectura de frecuencia de disparo muestra la frecuencia de eventos que el osciloscopio podría considerar como disparos y puede ser inferior a la frecuencia de la señal de entrada del modo de disparo de ancho de pulso.

Mandos y botones

Mando Nivel. Se utiliza para controlar el nivel de disparo.

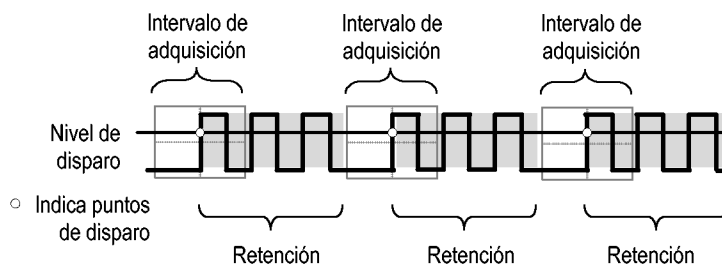
Pulse este mando para establecer automáticamente el nivel de disparo para que quede aproximadamente a medio nivel entre los niveles mínimo y máximo de tensión. Esto suele ayudar a estabilizar rápidamente una forma de onda.

Botón FORZAR DISPARO. Utilice el botón **FORZAR DISPARO** para completar la adquisición de forma de onda con independencia de que el osciloscopio detecte un disparo. Esto es de utilidad para adquisiciones de secuencia única y para el modo de disparo Normal. (En modo de disparo Automático, el osciloscopio fuerza automáticamente disparos periódicamente si no detecta un disparo).

Vista de disparo. Mantenga pulsado durante más de 1,5 segundos el botón **Menú de disparo** para activar el modo de vista de disparo y mostrar la señal de disparo condicionada en el osciloscopio. Puede utilizar este modo para ver los tipos de información siguientes:

- Efectos de la opción de acoplamiento de disparo
- Fuente del disparo de la Red Eléctrica de CA (sólo para disparo por flanco)
- Señal conectada a BNC de Ext Trig (Disparo ext.)

Retención. Puede utilizar la función Retención del disparo para generar una presentación estable de formas de onda complejas, como trenes de pulsos. La retención corresponde al tiempo que transcurre entre el momento en que el osciloscopio detecta un disparo y el momento en que está preparado para detectar otro. El osciloscopio no emitirá ningún disparo durante el tiempo de retención. En el caso de un tren de pulsos, puede ajustar el tiempo de retención de forma tal que el osciloscopio se dispare sólo con el primer pulso de la serie.



Los disparos no se reconocen durante el tiempo de retención.

Para utilizar Retención de disparo, pulse el botón de opción **Disparo ► - más - p. 1 de 2 ► Establecer retención de disparo** y gire el mando **Multiuso** para ajustar el tiempo de retención. La resolución de la retención de disparo varía dependiendo del parámetro de escala horizontal.

Utilidades

Pulse el botón **Utilidades** para ver el menú Utilidades.

Modelos EDU:

Opciones	Settings (Configuración)	Comentarios
Pantalla	Tipo (Vectores, Puntos), Persistencia (1 s, 2 s, 5 s, Infinito, Desact.), Formato (YT, XY), Retroilumin. (1 % a 100 %)	
Language (Idioma)	Inglés, francés, alemán, italiano, español, japonés, portugués, chino simplificado, chino tradicional, coreano, ruso	Selecciona el idioma de pantalla del osciloscopio
Autocalibrado		Realiza una autocalibración

Opciones	Settings (Configuración)	Comentarios
Comprobación de sonda		
Utilidades del archivo		Muestra las opciones de carpeta, archivo y unidad USB flash(Consulte la página 108.)
Opciones	Puerto USB trasero (detección automática, impresora, ordenador), configuración de impresora, configuración de GPIB, Establecer fecha y hora, registro de errores	
Actualizar curso		
Activar Autoconfigurar	Activar, Deshabilitar Cambiar contraseña	Para mejorar el proceso de enseñanza en los osciloscopios EDU, como profesor, puede deshabilitar la función Autoconfigurar . En las prácticas iniciales, donde es importante que un alumno aprenda el funcionamiento básico del ámbito, si deshabilita Autoconfigurar les ayudará a aplicar su conocimiento del funcionamiento del osciloscopio, en lugar de tomar atajos con el botón Autoconfigurar.
Sistema, estado	Horizontal, vertical, disparo, varios	

Modelos que no sean EDU:

Opciones	Settings (Configuración)	Comentarios
Pantalla	Tipo (Vectores, Puntos), Persistencia (1 s, 2 s, 5 s, Infinito, Desact.), Formato (YT, XY), Retroilumin. (1 % a 100 %)	
Language (Idioma)	Inglés, francés, alemán, italiano, español, japonés, portugués, chino simplificado, chino tradicional, coreano, ruso	Selecciona el idioma de pantalla del osciloscopio
Autocalibrado		Realiza una autocalibración
Comprobación de sonda		

Opciones	Settings (Configuración)	Comentarios
Utilidades del archivo		Muestra las opciones de carpeta, archivo y unidad USB flash(Consulte la página 108.)
Opciones	Puerto USB trasero (detección automática, impresora, ordenador), configuración de impresora, configuración de GPIB, Establecer fecha y hora, registro de errores	
Sistema, estado	Horizontal, vertical, disparo, varios	

Pantalla	Settings (Configuración)	Comentarios
Tipo	Vectores o puntos	
Persistencia	1 segundo, 2 segundos, 5 segundos, infinito o desactivado	
Formato	YT o XY	YT es el modo de funcionamiento normal del osciloscopio. Muestra la comparación entre la tensión (verticalmente) y el tiempo (horizontalmente). XY compara la tensión del canal 1 con la del canal 2.
Retroiluminación		

Utilidades de archivos	Settings (Configuración)	Comentarios
Cambiar carpeta		
Nueva carpeta		
Eliminar		
Renombrar		Guarda el nombre de un archivo en la unidad USB flash conectada.
Formato		Formatee la unidad USB flash conectada. Esto borrará todos los archivos de la unidad.
Actualizar firmware		

Opciones	Parámetros	Comentarios
Estado del Sistema		Resumen de las opciones del osciloscopio
	Misceláneos	Muestra el modelo, el número de serie del fabricante, los adaptadores conectados, la dirección de configuración GPIB, la versión del firmware y otros datos
Opciones	Puerto USB trasero: Ordenador, Auto, Detectar, Impresora	
	Configurar impresora	Cambia la configuración de salida

Opciones	Parámetros	Comentarios
	Configurar GPIB ► Dirección	Define la dirección GPIB para el adaptador TEK-USB-488 (Consulte la página 67.)
	Establecer fecha y hora	Establece la fecha y hora (Consulte la página 107.)
	Error de registro	Muestra una lista de los errores registrados y el recuento de ciclos de electricidad Este registro es de utilidad cuando se contacta con un centro de servicio Tektronix en busca de ayuda.

Puntos clave **Estado del Sistema.** Al seleccionar Estado del Sistema del menú Utilidades se muestran los menús disponibles para la obtención de una lista de valores de control por grupo de controles del osciloscopio.

Pulse uno de los botones de menú del panel frontal para eliminar la pantalla de estado.

Opciones	Comentarios
Horizontal	Enumera los parámetros horizontales
Vertical	Presenta los parámetros verticales de los canales
Disparo	Presenta los parámetros de disparo
Misceláneos	Enumera el modelo del osciloscopio, el número de versión del software y el número de serie Presenta valores de los parámetros de comunicaciones

Configuración de la fecha y la hora. Puede utilizar el menú Establ. fecha y hora para establecer la fecha y la hora del reloj. El osciloscopio muestra esta información y la utiliza también para colocar la fecha y la hora en los archivos que se escriben en una unidad USB flash. El osciloscopio contiene una batería integrada fija para mantener la configuración del reloj.

El reloj no registra automáticamente el cambio al horario de invierno y verano. El calendario sí registra los años bisiestos.

Opciones	Comentarios
Fecha	Pulse el botón de menú lateral y gire y pulse el mando multiuso para establecer el día, mes y año.
Tiempo	Pulse el botón de menú lateral y gire y pulse el mando multiuso para establecer la hora y los minutos.

Autocalibración. La rutina de autocalibración mejora la precisión del osciloscopio a temperatura ambiente. Para obtener la máxima precisión, ejecute una calibración automática cuando la temperatura ambiente cambie en al menos 5 °C (9 °F). Para que la calibración sea precisa, encienda el osciloscopio y espere veinte minutos para asegurar un calentamiento adecuado. Siga las instrucciones dadas en pantalla.

La calibración de fábrica utiliza tensiones generadas externamente y requiere equipo especializado. El intervalo recomendado es de un año. Consulte *Contacto con Tektronix* para obtener información sobre cómo hacer para que Tektronix realice una calibración de fábrica del osciloscopio.

Utilidades del archivo para la unidad USB Flash

Siempre hay una carpeta designada como la carpeta actual. La carpeta actual es la ubicación predeterminada para guardar y recuperar archivos.

Puede utilizar el menú Utilidades de archivo para realizar las siguientes tareas:

- Presentar el contenido de la carpeta actual
- Seleccionar un archivo o una carpeta
- Navegar a otras carpetas
- Crear, cambiar el nombre y eliminar archivos y carpetas
- Formato de una tarjeta USB Flash

Opciones	Comentarios
Cambiar carpeta	Accede hasta la carpeta de la unidad USB flash seleccionada. Use el mando multiuso para seleccionar un archivo o carpeta y seleccione la opción de menú Cambiar carpeta. Para regresar a la carpeta anterior, seleccione el elemento de carpeta ↑Arriba y pulse la opción de menú Cambiar carpeta.
Nueva carpeta	Crea una nueva carpeta en la ubicación de carpeta actual llamada NEW_FOL y muestra el menú Renombrar para cambiar el nombre de carpeta predeterminado.
Cambiar nombre (nombre de archivo o carpeta)	Muestra la pantalla Renombrar para cambiar el nombre de una carpeta o archivo; se describe a continuación.
Eliminar (nombre de archivo o carpeta)	Borra el nombre de la carpeta o archivo seleccionado; la carpeta debe estar vacía antes de poder borrarse.
Confirmar eliminar	Esta opción aparece tras pulsar Eliminar y le solicita que confirme la acción de eliminación. Si pulsa cualquier botón o mando distinto del botón Confirmar eliminar, la acción de eliminación del archivo se anula.
Formato	Formatea la unidad USB flash; se borran todos los datos en dicha unidad.
Actualizar firmware	Siga las instrucciones que aparecen en pantalla para la configuración y pulse el botón de opción Actualizar firmware para iniciar la actualización del firmware

Cambiar nombre de archivo o carpeta. Puede cambiar los nombres de los archivos y carpetas en una unidad USB flash.

Opción	Parámetros	Comentarios
Aceptar carácter	A - Z, 0 - 9, _ , .	Introduce el carácter alfanumérico resaltado en la posición actual del cursor en el campo Nombre Utilice el mando multiuso para seleccionar un carácter alfanumérico o las funciones Retroceso, Eliminar carácter o Borrar nombre.
	Retroceso	Asigna a la opción 1 del botón de menú la función Retroceso. Elimina el carácter que se encuentra a la izquierda del carácter resaltado en el campo Nombre
	Eliminar carácter	Asigna a la opción 1 del botón de menú la función Eliminar carácter. Elimina el carácter resaltado en el campo Nombre
	Borrar nombre	Asigna a la opción 1 del botón de menú la función Borrar nombre. Elimina todos los caracteres del campo Nombre

Controles verticales

Puede utilizar los controles verticales para mostrar y eliminar formas de onda, ajustar la posición y la escala verticales, establecer parámetros de entrada y realizar operaciones matemáticas verticales. (Consulte la página 87, *Matemáticas*.)

Menús verticales de canal

Existe un menú vertical independiente para cada canal. Cada opción se establece individualmente en cada canal.

Opciones	Parámetros	Comentarios
Acoplamiento	CC, CA, tierra	CC pasa los componentes de ambos tipos, CA y CC, de la señal de entrada CA bloquea el componente de CC de la señal de entrada y atenúa las señales de menos de 10 Hz Tierra desconecta la señal de entrada

Opciones	Parámetros	Comentarios
Límitar Ancho Banda	20 MHz ¹ , NO	Limita el ancho de banda para reducir el ruido de la presentación; filtra la señal para reducir el ruido y otros componentes de alta frecuencia superfluos
Ganancia Variable	Gruesa, Fina	Selecciona la resolución del mando Escala (volts/div). Gruesa define una secuencia 1-2-5. Fina cambia la resolución a pasos más pequeños entre los valores de la gruesa

Opciones	Parámetros	Comentarios
Sonda	Consulte la tabla siguiente	Pulse para ajustar las opciones de sonda
Invertir	SI, NO	Invierte (da la vuelta a) la forma de onda con respecto al nivel de referencia

¹ El ancho de banda efectivo se reduce a 6 MHz con una sonda P2220 establecida en 1X.

La opción para las sondas de voltaje es diferente a la de las de corriente: Atenuación o Escala.

Opciones de sonda	Parámetros	Comentarios
Sonda ► Voltaje ► Atenuación	1X, 10X, 20X, 50X, 100X, 500X, 1000X	Se establece de modo que coincida con el factor de atenuación de la sonda de voltaje para garantizar lecturas verticales correctas
Sonda ► Corriente ► Escala	5 V/A, 1 V/A, 500 mV/A, 200 mV/A, 100 mV/A, 20 mV/A, 10 mV/A, 1 mV/A	Se establece de modo que coincida con la escala de la sonda de corriente para garantizar lecturas verticales correctas
Atrás		Vuelve al menú anterior

Mandos **Mandos Vertical Posición.** Utilice los mandos **Vertical Posición** para desplazar las formas de onda del canal hacia arriba o hacia abajo en la pantalla.

Mandos Vertical Escala (voltios/división). Utilice los mandos **Vertical Escala** para controlar la manera en que el osciloscopio amplifica o atenúa la señal fuente de las formas de onda del canal. Cuando se gira el mando **Vertical Escala**, el osciloscopio aumenta o reduce el tamaño vertical de la forma de onda de la pantalla.

Desbordamiento de la medida vertical (Recorte). Si se muestra ? en la lectura de la medida, hay un valor no válido. Esto puede deberse a formas de onda que se extienden más allá de la pantalla (desbordamiento). Ajuste la escala vertical para garantizar que la lectura sea válida.

Puntos clave **Tierra, acoplamiento.** Utilice el acoplamiento de tierra para mostrar una forma de onda de cero voltios. Internamente, la entrada del canal se conecta a un nivel de referencia de cero voltios.

Resolución fina. La lectura de escala vertical muestra el valor real de voltios/división cuando se encuentra en el valor de resolución fina. Al cambiar el valor a gruesa, no se cambia la unidad de escala vertical mientras no se ajuste el control **Vertical Escala**.

Eliminación de una forma de onda. Para borrar una forma de onda de la pantalla, pulse un botón del panel frontal del menú de canales. Por ejemplo, pulse el botón **1** (menú del canal 1) para mostrar o eliminar la forma de onda del canal 1.

NOTA. No es necesario mostrar una forma de onda de canal para utilizarla como fuente de disparo o en operaciones matemáticas.

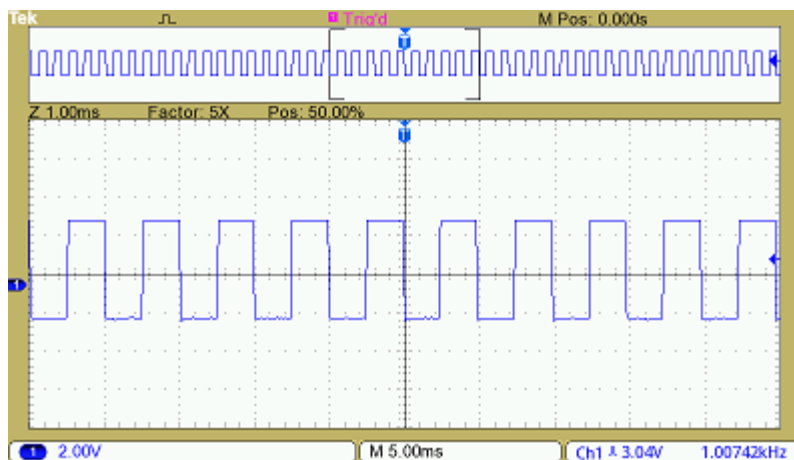
NOTA. Debe mostrar una forma de onda de canal para tomarle medidas, utilizar cursores en ella o guardarla como forma de onda de referencia o en un archivo.

Controles de zoom

Pulse el botón **Zoom** para mostrar una forma de onda ampliada en aproximadamente tres cuartos de la pantalla. La forma de onda original seguirá mostrándose en el cuarto superior de la pantalla. La forma de onda se amplía horizontalmente.

Pulse el mando **Multiuso** o los elementos del menú lateral **Escala** o **Posición** para seleccionar las características de escala o posicionamiento.

Gire el mando **Multiuso** para cambiar el factor de escala o elegir (colocar) la parte de la forma de onda que desee ampliar.



Apéndice A: Especificaciones

Encontrará una lista más completa de las especificaciones de los productos TBS1000B y TBS1000B-EDU en el Manual de servicio de los osciloscopios de las series TBS1000B y TBS1000B-EDU.

Especificaciones para el osciloscopio

Tabla 1: Información general sobre los modelos

	TBS1052B/EDU	TBS1072B/EDU	TBS1102B/EDU	TBS1152B/EDU	TBS1202B/EDU
Ancho de banda	50 MHz	70 MHz	100 MHz	150 MHz	200 MHz
Canales	2	2	2	2	2
Velocidad de muestreo de cada canal	1,0 GS/s	1,0 GS/s	2,0 GS/s	2,0 GS/s	2,0 GS/s
Longitud de registro	2500 puntos en todas las bases de tiempo				

Tabla 2: Especificaciones de entrada

Característica	Descripción
Acoplamiento de entrada	CC, CA o tierra
Rango de sensibilidad de entrada	1 M Ω \pm 2% en paralelo con 20 pF \pm 3 pF
Precisión de ganancia CC	\pm 3 % desde 10 mV/div a 5 V/div
Tensión máxima de entrada	300 V _{RMS} CAT II; reduce el régimen a 20 dB/década sobre 100 kHz a 13 V de CA _{pp} a 3 MHz
Rango de desplazamiento	De 2 mV/div a 200 mV/div, a \pm 1,8 V >De 200 mV/div a 5 V/div, \pm 45 V
Ancho de banda, límite	20 MHz
Acoplamiento de entrada	CC, CA, tierra
Input impedance (Impedancia de entrada)	1 M Ω en paralelo con 20 pF
Vertical, ampliación	Amplía o reduce verticalmente una forma de onda activa o detenida

Tabla 3: Sistema horizontal: canales analógicos

Característica	Descripción
Rango de base de tiempo	De 5 s/div a 50 s/div
Precisión de base de tiempo	50 ppm
Ampliación horizontal	Amplía o reduce horizontalmente una forma de onda activa o detenida

Tabla 4: Puertos de entrada o salida

Característica	Descripción
Interfaz USB	El puerto host USB del panel frontal del osciloscopio es compatible con unidades USB flash. El puerto para dispositivos USB de la parte trasera del instrumento permite la conexión a un ordenador.
Interfaz de GPIB	Opcional

Tabla 5: Almacenamiento de datos: no volátil

Característica	Descripción
Visualización de formas de onda de referencia	Formas de onda de referencia de 2500 puntos
Almacenamiento de forma de onda sin unidad USB flash	2500 puntos
Tamaño máximo de la unidad USB flash	64 GB
Almacenamiento de forma de onda con unidad USB flash	96 o más formas de onda de referencia por 8 MB
Configuraciones sin unidad USB flash	10 configuraciones de panel frontal
Configuraciones con unidad USB flash	4000 o más configuraciones de panel frontal por 8 MB
Imágenes de pantalla con unidad USB flash	128 o más imágenes de pantalla por 8 MB (el número de imágenes depende del formato de archivo seleccionado)
Guardar todo con unidad USB flash	12 o más imágenes de pantalla por 8 MB Una operación de Guardar todo crea de 3 a 9 archivos (configuración, imagen, más un archivo por cada forma de onda mostrada)
Contenido del curso (modelos EDU)	100 MB

Tabla 6: Sistema de adquisición

Característica	Descripción
Det. Pico	Alta frecuencia y captura de espurios aleatoria. Captura espurios de hasta 12 ns (típico) en todas las configuraciones de base de tiempo desde 5 μ s/div a 50 s/div
Muestra	Solo datos de muestra
Promediado	Promedio de forma de onda, seleccionable: 4, 16, 64, 128
Secuencia única	Use el botón Secuencia única para capturar una única secuencia de adquisición disparada
Roll	Con configuración de base de tiempo de adquisición de >100 ms/div

Tabla 7: Sistema de disparo

Característica	Descripción
Entrada de disparo externo	Estándar en todos los modelos
Modos de disparo	Auto, Normal, Secuencia única
Tipos de disparo	Flanco: (Ascendente/Descendente): Disparo convencional activado por nivel. Pendiente positiva o negativa en cualquier canal. Selecciones de acoplamiento: CA, CC, Rechazo de ruido, Rechazo HR, Rechazo LF Vídeo: Disparo en todas las líneas o en líneas individuales, par/impar o todos los campos de vídeo compuesto, o estándares de difusión (NTSC, PAL, SECAM) Ancho de pulso (o espurio): Se dispara en un ancho de pulso inferior, superiores, iguales o distintos a un límite de tiempo especificado de 33 ns a 10 s.
Fuente de disparo	Modelos de 2 canales: CH1, CH2, Ext., Ext/5, Red electr.
Vista de disparo	Muestra la señal de disparo mientras está pulsado el botón Vista de disparo
Lectura de frecuencia de la señal de disparo	Proporciona una lectura de frecuencias de la fuente de disparo

Tabla 8: Mediciones de forma de onda

Característica	Descripción
Cursores	Tipos: Amplitud, Tiempo Mediciones: ΔT , $1/\Delta T$, ΔV
Medidas automáticas	Período, Frecuencia, Ancho pos., Ancho neg., T. subida, T. bajada, Máx., Mín., pico-pico, Medio, RMS, RMS ciclo, RMS cursor, Fase, C. pul. pos., C. pul. neg., C. pul. asc., C. pul. des., C. trab. pos., C. trab. neg., Amplitud, Valor medio ciclo, Valor medio cursor, Ancho burst, Sobreimp. pos., Sobreimp. neg., Área, Área ciclo, Alto, Bajo, Retardo RR, Retardo RF, Retardo FR, Retardo FF

Tabla 9: Forma de onda matemática

Característica	Descripción
Aritmética	Suma, resta y multiplicación
Funciones matemáticas	FFT
FFT	Ventanas: Hanning, Parte superior plana, Rectangular. 2048 puntos de muestra.
Fuentes	CH1 – CH2, CH2 – CH1, CH1 + CH2, CH1 * CH2

Tabla 10: Autoconfigurar

Característica	Descripción
Autoconfigurar, menú	Configuración automática con un solo botón de todos los canales para vertical, horizontal y sistema de disparo, con deshacer Autoconfigurar
Cuadrada, onda	Ciclo único, ciclo múltiple, flanco ascendente o descendente
Opciones de onda	Ciclo único, ciclo múltiple, espectro de FFT
Video (NTSC, PAL, SECAM)	Campo: Todos, líneas pares o líneas impares: Todos o selección de número de línea

Tabla 11: Rango automático

Característica	Descripción
Rango automático	Ajuste automáticamente la configuración vertical u horizontal del osciloscopio cuando la sonda se mueva de punto a punto, o cuando la señal muestre cambios importantes.

Tabla 12: Contador de frecuencia

Característica	Descripción
Resolución	6 dígitos
Precisión (típica)	+51 partes por millón, incluidos todos los errores de referencia de frecuencia y +1 errores de recuento
Rango de frecuencias	CA acoplado, mínimo 10 Hz hasta el ancho de banda indicado
Fuente de señal de contador de frecuencia	Ancho de pulso o fuente de disparo seleccionada por flanco. El contador de frecuencia mide la fuente de disparo seleccionada constantemente en los modos por ancho de pulso o por flanco, incluidas aquellas en que se interrumpe la adquisición del osciloscopio por cambios en el estado de ejecución o en que se ha completado la adquisición de un evento de disparo único. El contador de frecuencia no mide los pulsos que no se consideran eventos de disparo legítimos. Modo por ancho de pulso: Hace el recuento de la suficiente magnitud dentro de la ventana de medidas de 250 ms que considera eventos disparables, como los pulsos estrechos de un tren de pulsos PWM si están establecidos en modo "<" y el límite está establecido en un número relativamente reducido. Modo de disparo por flanco: Hace el recuento de todos los pulsos de magnitud suficiente.

Tabla 13: Sistema de la pantalla

Característica	Descripción
Interpolación	Sen(x)/x
Estilos de forma de onda	Puntos, vectores
Persistencia	Desact., 1 s, 2 s, 5 s, infinito
Formato	YT o XY

Tabla 14: Software Courseware: requisitos mínimos para instalar el software Courseware

Característica	Descripción
Sistema operativo	Windows XP, Windows 7, Windows 8, Linux (Ubuntu 12.04, 12.10, 13.04 o Fedora 18, 19)
RAM	512 megabytes (MB)
Espacio en disco	1 gigabyte de espacio disponible en el disco duro
Pantalla	XVGA 1024 * 768 con tamaño de fuente de 120 ppp recomendado
Soporte extraíble	Unidad CD-ROM o EVE
Periféricos	Teclado y ratón Microsoft, u otro dispositivo señalador compatible

Tabla 15: Características físicas

		mm	pulgadas
Dimensiones	Altura	158,0	6,22
	Ancho	326,3	12,85
	Profundidad	124,2	4,89
		mm	pulgadas
Dimensiones de envío	Altura	266,7	10,5
	Ancho	476,2	18,75
	Profundidad	228,6	9,0
		kg	lb
Peso	Sólo instrumento	2,0	4,4
	Instrumento con accesorios	2,2	4,9
		mm	pulgadas
Montaje en bastidor RM2000B	Ancho	482,6	19,0
	Altura	177,8	7,0
	Profundidad	108,0	4,25

Tabla 16: Rendimiento

Característica	Descripción
Temperatura	En funcionamiento: De 0 °C a +50 °C Sin funcionamiento: De -40 °C a +71 °C
Humedad	En funcionamiento y en almacenamiento: Hasta un 85 % de humedad relativa (HR) o un máximo de +40 °C Hasta un 45 % de humedad relativa (HR) o un máximo de +50 °C
Altitud	En funcionamiento y en almacenamiento: Hasta 3000 m (9843 pies)

Apéndice B: Información sobre las sondas pasivas 10X de las series TPP0051, TPP0101 y TPP0201

Las sondas pasivas 10X de las series TPP0051, TPP0101 y TPP0201 son sondas pasivas de alta impedancia con atenuación de 10X. Están diseñadas para su uso con osciloscopios TBS1000B. Estos osciloscopios tienen una capacidad de entrada de 20 pF.

El rango de compensación de estas sondas es de 15 - 25 pF.

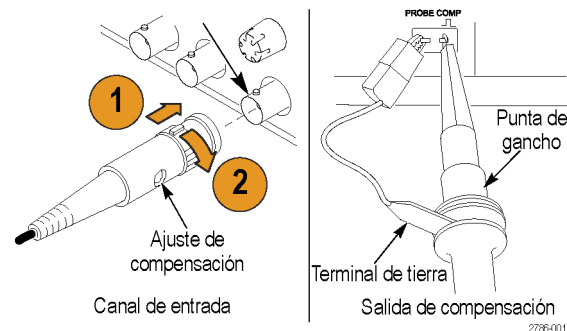
Las sondas carecen de piezas que pueda sustituir el usuario o Tektronix.



ADVERTENCIA. No realice medidas flotantes con las sondas TPP0051, TPP0101 y TPP0201 en ningún osciloscopio.

Conexión de la sonda a un osciloscopio

Conecte la sonda tal y como se refleja en las siguientes ilustraciones.



Compensación de la sonda

Debido a las variaciones en las características de entrada del osciloscopio, puede que sea necesario ajustar la compensación de baja frecuencia de la sonda después de haber movido la sonda de un canal del osciloscopio a otro.

Si una onda cuadrada calibrada de 1 kHz que se muestra a 1 ms/división refleja diferencias notables entre los bordes anteriores y posteriores, lleve a cabo los siguientes pasos para optimizar la compensación de baja frecuencia:

1. Conecte la sonda al canal del osciloscopio que tiene previsto usar para las medidas.
2. Conecte la sonda a los terminales de salida de compensación de la sonda en el panel frontal del osciloscopio.



ADVERTENCIA. *A fin de evitar descargas eléctricas, establezca la conexión únicamente con la señal COMP SONDA del osciloscopio al realizar este ajuste.*

3. Pulse **Autoconfigurar** (o ajuste el osciloscopio como considere oportuno) para mostrar una forma de onda estable.
4. Ajuste la muesca de la sonda hasta que vea una onda cuadrada con la parte superior totalmente plana en la pantalla (vea la ilustración).



ADVERTENCIA. *A fin de evitar descargas eléctricas, utilice únicamente la herramienta de ajuste aislado al realizar ajustes de compensación.*



Conexión de la sonda a un circuito

Use los accesorios estándar que se incluyen con la sonda para conectarla al circuito.

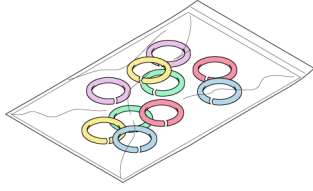
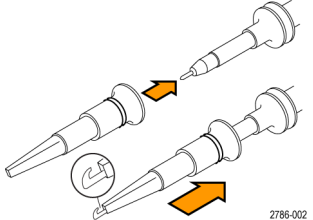
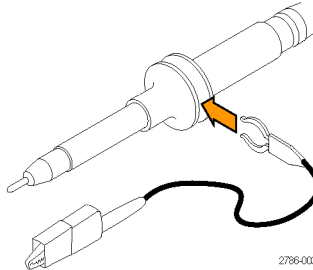
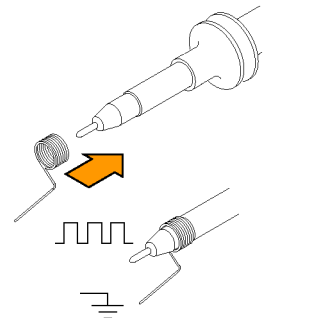
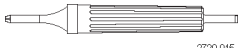


ADVERTENCIA. *Para evitar descargas eléctricas al utilizar la sonda o los accesorios, mantenga los dedos detrás de la protección dactilar del cuerpo de sonda y los accesorios.*

Para reducir el riesgo de descargas, asegúrese de que el cable y el muelle de conexión a tierra están perfectamente instalados antes de conectar la sonda al circuito que esté probando.

Accesorios estándar

A continuación se indican los accesorios que se suministran junto con la sonda.

Elemento	Descripción
	<p>Bandas de color</p> <p>Use estas bandas para identificar el canal del osciloscopio en la cabeza de la sonda.</p> <p>Número referencia de Tektronix para nuevos encargos: 016-0633-xx (5 pares)</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">2786-002</p>	<p>Punta de gancho</p> <p>Presione la punta de gancho en la punta de la sonda y, a continuación, acople el gancho en el circuito.</p> <p>Número referencia de Tektronix para nuevos encargos: 013-0362-xx</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">2786-003</p>	<p>Cable de conexión a tierra con pinza de cocodrilo</p> <p>Fije el cable al suelo de la punta de sonda y, a continuación, al suelo del circuito.</p> <p>Número referencia de Tektronix para nuevos encargos: 196-3521-xx</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">2786-004</p> <p>⚠ No usar en circuitos que superen los 30 V_{RMS}</p>	<p>Muelle de conexión a tierra</p> <p>El muelle de conexión a tierra reduce las aberraciones que se producen en las señales de alta frecuencia como consecuencia de la inductancia de la ruta a tierra, de modo que se obtienen unas medidas con la correcta fidelidad de señal.</p> <p>Una el muelle a la banda a tierra de la punta de la sonda. Este muelle se puede estirar hasta unas 0,75 pulgadas con respecto al punto de prueba de la señal.</p> <p>Número referencia de Tektronix para nuevos encargos: 016-2028-xx (2 unidades)</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">2720-015</p>	<p>Herramienta de ajuste</p> <p>Número referencia de Tektronix para nuevos encargos: 003-1433-xx</p>

Accesorios opcionales

Puede encargar los siguientes accesorios para la sonda.

Accesorio	Número de referencia
Cable de conexión a tierra de cocodrilo, 30,48 cm	196-3512-xx
Cable de conexión a tierra con presilla, 15,24 cm	196-3198-xx
Muelle de conexión a tierra, corto, 2 unidades	016-2034-xx
Punta de prueba MicroCKT	206-0569-xx
Micropunta de gancho	013-0363-xx
Tapa de circuitos integrados universal	013-0366-xx
Punto de prueba de tarjeta de circuitos/adaptador de PCB	016-2016-xx
Cable, bobina, 32 AWG	020-3045-xx

Especificaciones

Tabla 17: Especificaciones eléctricas y mecánicas

Característica	TPP0051	TPP0101	TPP0201
Ancho de banda (-3 dB)	CC a 50 MHz	CC a 100 MHz	CC a 200 MHz
Precisión de atenuación del sistema	10:1 ±3,2%	10:1 ±3,2%	10:1 ±3,2%
Rango de compensación	15 pF - 25 pF	15 pF-25 pF	15 pF-25 pF
Resistencia de entrada del sistema con CC	10 MΩ ±1,5%	10 MΩ ±1,5%	10 MΩ ±1,5%
Capacidad de entrada del sistema	<12 pF	<12 pF	<12 pF
Tiempo de subida del sistema (típico)	<3,5 ns	<3,5 ns	<2,3 ns
Retardo de propagación	~6,1 ns	~6,1 ns	~6,1 ns
Voltaje máximo de entrada	300 V _{RMS} CAT II	300 V _{RMS} CAT II	300 V _{RMS} CAT II
Longitud del cable	1,3 m	1,3 m	1,3 m

Tabla 18: Especificaciones medioambientales

Características	Descripción
Temperatura	
Funcionamiento	De -10 °C a +55 °C (14 °F a +131 °F)
No funcionamiento	De -51 °C a +71 °C (-60 °F a +160 °F)
Humedad	
En funcionamiento y sin servicio	De 5 % a 95 % de humedad relativa (HR) hasta +30 °C (86 °F) De 5% a 65% de HR por encima de +30 °C y hasta +55 °C (131 °F)
Altitud	
Funcionamiento	3,0 km (10.000 pies) máximo
No funcionamiento	12,2 km (40.000 pies) máximo

Gráficos de rendimiento

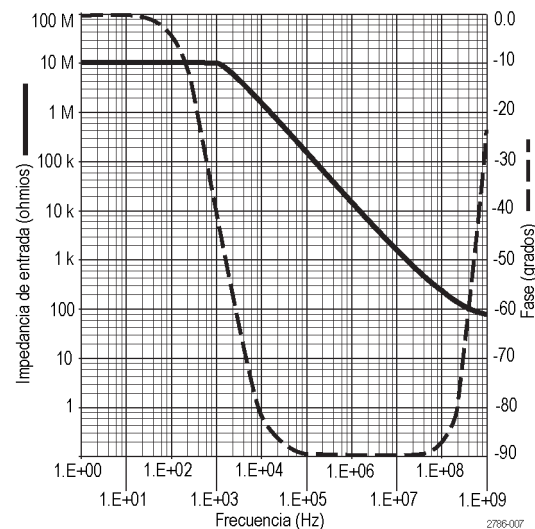
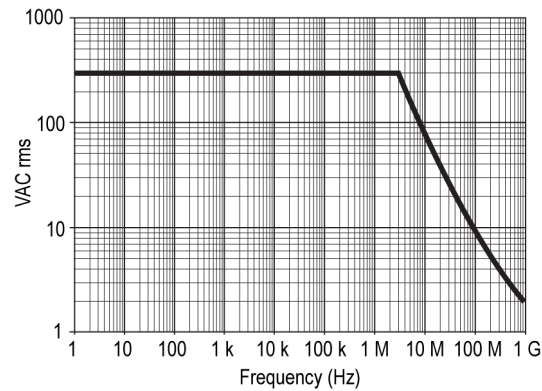


Tabla 19: Certificados y cumplimientos

Características	Descripción	
Declaración de conformidad de la CE	Este dispositivo cumple con las siguientes especificaciones, tal y como aparecen en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas: Directiva sobre baja tensión 2006/95/CE: EN61010-031: 2002	
Estándares de seguridad	UL61010-031;2007 CAN/CSA C22.2 N° 61010-031-07 IEC61010-031; IEC 61010-031/A1:2008	
Descripciones de categorías de medida	<i>Categoría</i>	
	<i>Ejemplos de productos en esta categoría</i>	
	CAT III	Red de nivel de distribución, instalación fija
	CAT II	Red de nivel local, aparatos eléctricos, equipo portátil
	CAT I	Circuitos no conectados directamente a la red.
Grado de contaminación 2	No ponga el equipo a funcionar en ambientes en los que puedan existir contaminantes conductivos (tal y como se define en IEC 61010-1). Apto sólo para uso en interiores.	



Reciclaje del equipo. Este producto cumple con los requisitos de la Unión Europea según la Directiva 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Para obtener información adicional sobre opciones de reciclado, consulte la sección Service/Support del sitio web de Tektronix (www.tektronix.com).

Resumen de seguridad

Revise las siguientes precauciones de seguridad para evitar daños a este producto o a cualquier producto conectado a él. Para prevenir peligros potenciales, utilice este producto ciñéndose a las especificaciones. Utilizar la sonda o los accesorios de alguna manera no especificada puede provocar descargas o riesgo de incendios.

Para evitar incendios o daños personales

Uso del osciloscopio con referencia a tierra. No realice medidas flotantes con el cable de referencia de la sonda cuando utilice osciloscopios referenciados a tierra (por ejemplo, los osciloscopios de la serie TBS). El cable de referencia debe conectarse al potencial de tierra (0 V).

Conecte y desconecte adecuadamente. Conecte la salida de la sonda al instrumento de medida antes de conectar la sonda al circuito que se va a probar. Desconecte el cable de referencia de la sonda y la entrada de la sonda del circuito bajo prueba antes de desconectar la sonda del instrumento de medida.

Evite las descargas eléctricas. No conecte ni desconecte sondas o cables de prueba mientras estén conectados a una fuente de voltaje.

Observe el régimen de todos los terminales. Para evitar incendios o descargas eléctricas, respete siempre los regímenes e indicaciones del producto. Consulte el manual del producto para obtener más información acerca de los regímenes antes de realizar conexiones.

Evite las descargas eléctricas. Al utilizar los accesorios de la sonda, no supere nunca el régimen inferior de la sonda o su accesorio, el que sea menor, contando con la categoría de medida y la tasa de variación de la tensión.

Revise la sonda y los accesorios. Antes de cada uso, compruebe que la sonda y los accesorios no presentan desperfectos (cortes, desgarrones, defectos en el cuerpo de la sonda, en los accesorios o en el revestimiento del cable, etc.). No haga uso de ellos en caso de que estén dañados.

No ponga en funcionamiento el aparato en entornos húmedos o mojados.

No ponga en funcionamiento el aparato en entornos con explosivos.

Mantenga limpias y secas las superficies del producto.

Términos de seguridad y términos de símbolos de este manual.

Los siguientes términos aparecen en el manual:



ADVERTENCIA. El término “Advertencia” identifica las condiciones o prácticas que pueden ocasionar daños o la muerte.



PRECAUCIÓN. El término “Precaución” identifica las condiciones o prácticas que pueden ocasionar daños a este producto o a otras propiedades.

Símbolos que aparecen en el producto. Los siguientes símbolos pueden aparecer en el producto:



Precaución
Consulte el manual

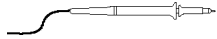


Terminal de
conexión a tierra

Apéndice C: Accesorios y opciones

Puede conseguir todos los accesorios (estándar y opcionales) poniéndose en contacto con la oficina local de Tektronix.

Accesorios estándar



Sonda de tensión pasiva de 10X de la serie TPP0051 (TBS1052B y TBS1052B-EDU)

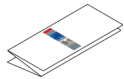
Las sondas TPP0051 tienen un ancho de banda de sistema de hasta 50 MHz de CC a -3 dB y se entregan con el suministro estándar de los modelos de osciloscopio TBS1000B, que tienen un ancho de banda de hasta 50 MHz.

Sonda de tensión pasiva de 10X de la serie TPP0101 (TBS1072B, TPS1072B-EDU, TBS1102B, TBS1102B-EDU)

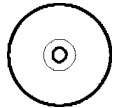
Las sondas TPP0101 tienen un ancho de banda de sistema de hasta 100 MHz de CC a 3 dB y se entregan con el suministro estándar de los modelos de osciloscopio TBS1000B, que tienen un ancho de banda de hasta 100 MHz.

Sonda de tensión pasiva de 10X de la serie TPP0201 (TBS1152B, TBS1152B-EDU, TBS1202B, TBS1202B-EDU)

Las sondas TPP0201 tienen un ancho de banda de sistema de hasta 200 MHz de CC a -3 dB y se entregan con el suministro estándar de los modelos de osciloscopio TBS1000B, que tienen anchos de banda superiores a 100 MHz.



Instrucciones de cumplimiento y seguridad del osciloscopio TBS1000B.(inglés, japonés, chino simplificado) (071-3223-XX) Se incluye un solo documento. Consulte Accesorios opcionales para obtener una lista completa de los manuales disponibles en los distintos idiomas.



CD-ROM de Explorador de documentación del cliente. Este CD contiene información adicional sobre el producto (063-4512-XX).

Cable de alimentación

Especificar opción de conexión

NIM/NIST

Certificado de calibración trazable

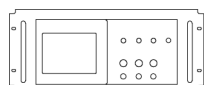
5 años de garantía

Cubre mano de obra y piezas debido a defectos en materiales y fabricación durante 5 años, a excepción de las sondas y accesorios no cubiertos por la garantía y las opciones de reparación del osciloscopio. Consulte los términos exclusivos de garantía y calibración en la ficha técnica de cada sonda y modelo de accesorio.

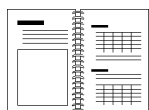
Accesorios opcionales



- P2220:** sonda pasiva de 1X/10X, ancho de banda de 200 MHz.
- P6101B:** sonda pasiva de 1X (15 MHz, 300 V_{RMS} CAT II).
- P6015A:** sonda pasiva de alta tensión de 1000X (75 MHz).
- P5100A:** sonda pasiva de alta tensión de 100X (500 MHz).
- P5200A:** sonda diferencial de alta tensión de 50 MHz, 50X/500X.
- P6021A:** sonda de corriente de CA de 15 A, 60 MHz.
- P6022:** sonda de corriente de CA, 6 A, 120 MHz.
- A621:** sonda de corriente de CA, 2000 A, de 5 a 50 kHz
- A622:** sonda de corriente/BNC de CA/CC, 100 A, 100 kHz.
- TCP303/TCPA300:** sonda de corriente/amplificador de CA/CC, 150 A, 15 MHz.
- TCP305A/TCPA300:** sonda de corriente/amplificador de CA/CC, 50 A, 50 MHz.
- TCP312A/TCPA300:** sonda de corriente/amplificador de CA/CC, 30 A, 100 MHz.
- TCP404XL/TCPA400:** sonda de corriente/amplificador de CA/CC, 500 A, 2 MHz.



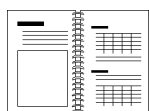
Kit de montaje en bastidor RM2000B. El kit de montaje en bastidor RM2000B permite instalar un osciloscopio de la serie TBS1000B en un bastidor estándar del sector de 19 pulgadas. El kit de montaje en bastidor requiere siete pulgadas (18 cm) de espacio en el bastidor vertical. Puede encender o apagar el osciloscopio desde la parte frontal del kit de montaje en bastidor. El kit de montaje en bastidor no incluye capacidad de deslizamiento.



Manual del programador del osciloscopio digital de las series TBS1000B, TBS1000B-EDU, TDS2000C y TPS2000. El manual del programador en PDF (077-0444-XX, en inglés) proporciona información de sintaxis y comandos. Descargue los manuales en www.tektronix.com/manuals.



Manual de servicio del osciloscopio de almacenamiento digital de las series TBS1000B y TBS1000B-EDU. El manual de servicio en PDF (077-0897-XX, en inglés) proporciona información sobre reparaciones de nivel de módulo. Descargue los manuales en www.tektronix.com/manuals.



Manual de usuario del osciloscopio de almacenamiento digital de las series TBS1000B y TBS1000B-EDU. El manual del usuario en PDF está disponible en los idiomas siguientes: Descargue los manuales en www.tektronix.com/manuals.

Inglés, 077-0886-XX

Francés, 077-0887-XX

Italiano, 077-0888-XX

Alemán, 077-0889-XX

Español, 077-0890-XX

Japonés, 077-0891-XX

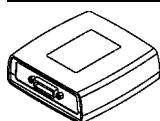
Portugués, 077-0892-XX

Chino simplificado, 077-0893-XX

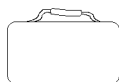
Chino tradicional, 077-0894-XX

Coreano, 077-0895-XX

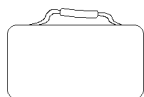
Ruso, 077-0896-XX



Adaptador TEK-USB-488 El adaptador GPIB le permite conectar el osciloscopio a un controlador GPIB.

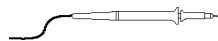


Estuche blando. El estuche blando (AC2100) protege al osciloscopio de daños y proporciona espacio para las sondas, el cable de alimentación y los manuales.



Estuche de transporte. El estuche de transporte (HCTEK4321) proporciona protección contra golpes, vibraciones, impactos y humedad para el osciloscopio durante su traslado de un sitio a otro. El estuche blando necesario encaja en el interior del estuche de transporte.

Opciones



Opción de sonda: TBS1XX2B P2220. Sustituye las sondas estándar con sondas P2220 (sondas de tensión pasiva de 200 MHz con atenuación de 1x/10x)

Opción de servicio: Opción D1: Informe de datos de calibración Las sondas y accesorios no están cubiertos por la garantía y las opciones de reparación del osciloscopio. Consulte los términos exclusivos de garantía y calibración en la ficha técnica de cada sonda y modelo de accesorio.

Superposiciones del panel frontal. Además del panel frontal en inglés predeterminado que se envía con el osciloscopio, puede obtener las siguientes superposiciones:

Opción L1: Superposición del panel frontal en francés

Opción L2: Superposición del panel frontal en italiano

Opción L3: Superposición del panel frontal en alemán

Opción L4: Superposición del panel frontal en español

Opción L5: Superposición del panel frontal en japonés

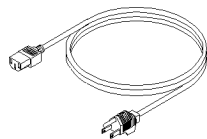
Opción L6: Superposición del panel frontal en portugués

Opción L7: Superposición del panel frontal en chino simplificado

Opción L8: Superposición del panel frontal en chino tradicional

Opción L9: Superposición del panel frontal en coreano

Opción L10: Superposición del panel frontal en ruso



Cables de alimentación internacionales. Además del cable de alimentación que se envía con el osciloscopio, puede obtener los siguientes cables:

Opción A0, América del Norte 120 V, 60 Hz, 161-0066-00

Opción A1, Europa 230 V, 50 Hz, 161-0066-09

Opción A2, Reino Unido 230 V, 50 Hz, 161-0066-10

Opción A3, Australia, 240 V, 50 Hz, 161-0066-13

Opción A5, Suiza 230 V, 50 Hz, 161-0154-00

Opción A6, Japón, 100 V, 50/60 Hz, 161-0342-00

Opción A10, China 220 V, 50 Hz, 161-0304-00

Opción A11, India, 230 V, 50 Hz, 161-0400-00

Opción A12, Brasil 127/220 V, 60 Hz, 161-0357-00

Apéndice D: Limpieza

Cuidados generales

Evite almacenar o dejar el osciloscopio en lugares donde la pantalla LCD quede expuesta a la luz solar directa durante períodos largos de tiempo.



PRECAUCIÓN. Para evitar daños en las sondas y el osciloscopio, evite exponerlos a pulverizadores, líquidos o disolventes.

Limpieza

Inspeccione el osciloscopio y las sondas con la frecuencia que requieran las condiciones en que se usen. Para limpiar la superficie exterior, siga estos pasos:

1. Quite el polvo de la parte exterior del osciloscopio y las sondas con un paño que no suelte pelusa. Tenga cuidado de no arañar el filtro transparente de cristal de la pantalla.
2. Utilice un paño suave humedecido en agua para limpiar el osciloscopio. Utilice una solución acuosa de alcohol isopropílico al 75% para conseguir una limpieza más eficaz.



PRECAUCIÓN. Para evitar daños en la superficie del osciloscopio o las sondas, no utilice agentes de limpieza abrasivos o químicos.

Apéndice E: Configuración predeterminada

En este apéndice se describen las opciones, los botones y los controles cuyos valores cambian pulsando el botón **Config. Predeter.** La última página de este apéndice enumera los ajustes invariables.

NOTA. Al pulsar el botón **Config. Predeter.**, el osciloscopio muestra la forma de onda del canal 1 y quita las demás.

Menú o sistema	Botón o mandos de opción	Valor predeterminado
Adquirir	(tres opciones de modo)	Muestra
	Promediados	16
	Activar/Parar	Ejecutar
Rango automático	Rango automático	NOR
	Modo	Vertical y horizontal
Cursosores	Tipo	Sin
	Fuente	Ch1
Pantalla	Interpolación	Vectores
	Persistencia	NO
	Formato	Y(t)
	Retroiluminación	60 %
FFT	Fuente	Ch1
	Ventana	Hanning
	Zoom de FFT	X1
Horizontal	Posición	0,00 s
	Escala (segundos/división)	500 µs
Funciones matemáticas	Operación	-
	Fuentes	CH1 - CH2
	Posición	0 divisiones
	Escala vertical	2 V
MEDIDAS (todo)	Fuente	Ch1
	Tipo	Ninguna
Disparo	Tipo	Flanco
	Fuente	Ch1
	Pendiente	De subida
	Modo	Automático
	Acoplamiento	CC
	Retención	500,0 ns

Menú o sistema	Botón o mandos de opción	Valor predeterminado
Sistema vertical, todos los canales	Acoplamiento	CC
	Límitar Ancho Banda	NO
	Vertical Escala (voltios/división)	Gruesa
	Sonda	Voltaje
	Atenuación de sonda de voltaje	10X
	Escala de sonda de corriente	10 A/V
	Invertir	NO
	Posición	0,00 divisiones (0,00 V)
	Escala (voltios/división)	1,00 V

El botón **Config. Predeter.** no restablece los parámetros siguientes:

- Opción de idioma
- Configuraciones guardadas
- Formas de onda de referencia guardadas
- Datos de calibración
- configuración de GPIB
- Configuración de sonda (tipo y factor de atenuación)
- Fecha y hora
- Carpeta actual de la unidad USB flash

Apéndice F: Licencias de fuentes

Los siguientes Contratos de licencia permiten usar fuentes asiáticas en los osciloscopios de la serie TBS1000B.

Copyright © 1988 The Institute of Software, Academia Sinica.

Dirección postal: P.O.Box 8718, Beijing, China 100080.

Se autoriza el uso, copia, modificación y distribución de este software y de la documentación para cualquier fin y sin coste, siempre que la anterior notificación del copyright se muestre en todas las copias y que la indicación del copyright y de esta autorización aparezcan en la documentación adjunta. Asimismo, el nombre "the Institute of Software, Academia Sinica" no se utilizará para publicidad relacionada con la distribución del software sin contar con los permisos específicos previos y por escrito. The Institute of Software, Academia Sinica, no se hace responsable de la fiabilidad de este software en cualquiera de sus aplicaciones. Se proporciona "tal cual" sin garantía expresa o implícita.

THE INSTITUTE OF SOFTWARE, ACADEMIA SINICA, NO SE HACE RESPONSABLE DE ESTE SOFTWARE, NI DE NINGUNA GARANTÍA IMPLÍCITA O COMERCIALIZACIÓN E IDONEIDAD. THE INSTITUTE OF SOFTWARE, ACADEMIA SINICA, NO SERÁ EN NINGÚN CASO RESPONSABLE POR DAÑOS INDIRECTOS, ESPECIALES O DERIVADOS O DE NINGÚN TIPO RELACIONADOS CON LA PÉRDIDA DE USO, DATOS O BENEFICIOS, DERIVADA DE UNA ACCIÓN DE CONTRATO, NEGLIGENCIA O CUALQUIER ACCIÓN MALICIOSA QUE PROCEDA DE O ESTÉ RELACIONADA CON EL USO O RENDIMIENTO DE ESTE SOFTWARE.

© Copyright 1986-2000, Hwan Design Inc.

Se autoriza, de acuerdo con los derechos de propiedad de Hwan Design, el uso, copia, modificación, sublicencia, venta y redistribución de los diseños de fuentes truetype 4 Baekmuk para cualquier fin y sin restricciones, siempre que esta advertencia se reproduzca de forma exacta en todas las copias de dichas fuentes y que la marca comercial de Hwan Design Int. se muestre como se indica a continuación en todas las copias de las fuentes truetype 4 Baekmuk.

BAEKMUK BATANG es una marca registrada de Hwan Design Inc. BAEKMUK GULIM es una marca registrada de Hwan Design Inc. BAEKMUK DOTUM es una marca registrada de Hwan Design Inc. BAEKMUK HEADLINE es una marca registrada de Hwan Design Inc.

© Copyright 2000-2001 /efont/ The Electronic Font Open Laboratory. Reservados todos los derechos.

Se autoriza la redistribución y el uso en forma de código fuente y en forma binaria, con o sin modificación, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

- La redistribución del código fuente debe contener el copyright anterior, esta lista de condiciones y la siguiente exención de responsabilidad.
- Las redistribuciones en forma binaria deben incluir el copyright anterior, esta lista de condiciones y la exención de responsabilidad siguiente en la documentación u otro material que se suministre con la distribución.
- No se autoriza la utilización del nombre del equipo o de los colaboradores para respaldar o promocionar productos derivados de la fuente o sin contar con los permisos previos específicos.

EL EQUIPO Y LOS COLABORADORES SUMINISTRAN ESTA FUENTE "TAL CUAL" Y NO SE ASUME NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, A TÍTULO DE EJEMPLO, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. BAJO NINGÚN CONCEPTO SE PODRÁ RESPONSABILIZAR AL EQUIPO O A SUS COLABORADORES POR CUALQUIER DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EJEMPLAR O DERIVADO (INCLUYENDO, A MODO DE EJEMPLO, EL SUMINISTRO DE BIENES O SERVICIO, LA PÉRDIDA DE USO, DATOS, BENEFICIOS O LA INTERRUPCIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES), INDEPENDIENTEMENTE DE SU PROCEDENCIA Y QUE SE INCLUYA EN CUALQUIER TIPO DE RESPONSABILIDAD DERIVADA DE UN CONTRATO, RESPONSABILIDAD ESTRICTA O ACTO ILÍCITO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA O DE OTRO TIPO), PRODUCIDA POR LA UTILIZACIÓN DE ESTA FUENTE, INCLUSO SI SE HUBIERA ADVERTIDO DE LA POSIBILIDAD DE DICHO DAÑO.

Índice

Símbolo y Número

1 o 2

- botones de menú de canales, 12
- conectores de canal, 16

A

- Accesorios, 125
 - Acoplamiento
 - disparo, 19, 100
 - vertical, 109, 110
 - Actual, carpeta, 59, 108
 - Actualización del firmware
 - Internet, 7
 - Adaptador GPIB
 - pedido, 127
 - Adaptador TEK-USB-488
 - conexión, 67
 - Adaptador TEK-USB-488.
 - pedido, 127
 - Adquisición
 - detención, 71
 - ejemplo de disparo único, 35
 - presentación activa, 71
 - Adquisición de señales
 - conceptos básicos, 20
 - Adquisición, menú, 69
 - Adquisición, modos, 20, 69
 - detección de picos, 70
 - Detección de picos, 20
 - Muestra, 20, 69
 - Promedio, 20, 71
 - Alimentación, cables, 2
 - Almacenamiento de archivos
 - extraíbles
 - Unidad USB flash, 57
 - Ampliar, 42
 - FFT, 54
 - Amplitud, cursores, 24, 80
 - Amplitud, medidas
 - con los cursores, 30
 - Ancho de banda, límite
 - disparo, 99
 - vertical, 109
 - Ancho de banda, límite
 - vertical, 109
 - Aplicación, ejemplos
 - análisis de una señal
 - de comunicaciones diferencial, 43
 - análisis del detalle de la señal, 34
 - autoconfiguración, uso, 26
 - cálculo de ganancia del amplificador, 29
 - captura de una señal de disparo
 - único, 35
 - cursores, uso, 30
 - Detección de picos, uso, 34
 - disparo en campos de vídeo, 40
 - disparo en líneas de vídeo, 41
 - disparo en un ancho de pulso específico, 38
 - disparo en una señal de vídeo, 40
 - examen de una señal con ruido, 34
 - medida de dos señales, 27
 - medida de la amplitud de oscilación, 30
 - medida de la frecuencia de oscilación, 30
 - medida del ancho de pulso, 31
 - medida del retardo de propagación, 37
 - medida del tiempo de subida, 32
 - medidas automáticas, 26
 - mejora de la adquisición, 36
 - promediado, uso, 34
 - prueba límite, 47
 - rango automático para examinar una serie de puntos de prueba, 29
 - reducción del ruido, 34
 - registro de datos, 46
 - toma de medidas
 - automáticas, 27
 - toma de medidas con los cursores, 30
 - uso de la función de zoom, 42
 - uso de persistencia, 46
 - uso del modo XY, 45
 - uso del rango automático para examinar una serie de puntos de prueba, 29
 - visualización de cambios de impedancia en una red, 44
- Archivo, formatos para imágenes, 63
 - Archivo, utilidades, 108
 - cambio de nombres de archivos o carpetas, 108
 - Contenidos de la unidad USB flash, 108
 - creación de archivos o carpetas, 108
 - eliminación de archivos o carpetas, 103, 108
 - navegación por la estructura de directorios, 108
 - selección de archivos o carpetas, 108
- Atenuación
 - sonda de voltaje, 5, 110
 - Autocalibración, 6
 - Autocalibración, opción, 6
 - Autoconfiguración, funciones, 17
 - cuándo utilizar, 75
 - Deshacer, 75
 - FFT, 75
 - introducción, 74
 - nivel de CC, 74
 - onda cuadrada, 75
 - ondas sinusoidales, 75
 - ruido, 75
 - señal de pulso, 75
 - señal de vídeo, 76

Autoconfigurar
 botón, 15
 Autoconfigurar, menú, 74
 Automático, modo de disparo, 99
 Ayuda, 86

B

Barrido
 escala horizontal, 86
 retardado, 86
 Base de tiempos, 13, 20
 Blando, estuche, pedido, 127
 BMP, formato de archivo, 63
 Botón Activar/Parar, 15, 71
 pasos seguidos por el
 osciloscopio al pulsar, 18
 Botón Adquirir, 13
 Botón Adquisición, 15, 69
 Botón Alm./Rec., 15
 Botón Ayuda, 15
 Botón Config. por def., 15
 Botón Config. Predeter.
 valores de opción
 retenidos, 132
 valores de opción y
 control, 131
 Botón Cursores, 15, 80
 Botón Medidas, 15
 botón Menú de disparo, 13
 Botón Menú Math (Matem.), 12
 Botón Ref, 15
 Botón Save (Guardar), 15
 Botón Sec. Única
 pasos seguidos por el
 osciloscopio al pulsar, 18
 Botón único, 71
 Botón Único, 15
 Botón Utilidades, 15

C

CA, acoplamiento
 disparo, 99
 vertical, 109
 Cable de alimentación
 opciones, 128

Calendario, 107
 Calibración, 104, 105
 rutina automática, 6
 Cambio de nombres de archivos o
 carpetas, 108
 Campo, disparo de vídeo, 101
 Características
 introducción, 1
 Carpetas
 cambio de nombres, 108
 creación, 108
 eliminación, 103, 108
 CC, acoplamiento
 disparo, 99
 vertical, 109
 Cómo
 selección de medidas
 automáticas, 88
 Compensación
 línea o campo de sincronismo
 de disparo de vídeo, 101
 manual de sonda de voltaje, 5
 polaridad de vídeo, 101
 PROBE COMP (COMP.
 SOND.), conector, 16
 Comunicación
 Instalación del software
 OpenChoice, 64
 Conector Ext Trig (Disparo
 ext.), 16
 Conectores
 Canales 1 y 2, 16
 Ext Trig (Disparo ext.), 16
 PROBE COMP (COMP.
 SOND), 16
 Puerto de la unidad USB
 Flash, 57
 Puerto USB para
 dispositivos, 64
 Config. por def., 82
 Configuración predeterminada
 recuperación, 97
 Configuraciones
 conceptos básicos, 17
 guardado y recuperación, 93
 Conmutador de atenuación, 6

Contador, 77
 Control remoto mediante una
 interfaz GPIB, 67
 Corriente, sondas
 parámetro de escala, 6, 110
 CSV, formato de archivo, 95
 Cuadrada, onda
 función de
 autoconfiguración, 75
 Cursores
 ajuste, 80
 Amplitud, 24, 80
 conceptos básicos, 23
 ejemplos de medidas, 30
 Frecuencia para FFT, 80
 Hora, 24, 80
 Magnitud para FFT, 80
 medida de un espectro de
 FFT, 55
 uso, 80
 Cursores, menú, 80

CH

Channel
 acoplamiento, 109
 menú, 109

D

Delta, lecturas en el menú
 Cursores, 81
 Descripción
 generales, 1
 Detección de picos, modo, 69
 Detección de picos, modo de
 adquisición, 20, 70
 Diagonales, líneas en la forma de
 onda
 detección de picos, 71
 Directorios
 eliminación, 103, 108

- Disparo
- acoplamiento, 19, 99, 100
 - definición, 18
 - estado, 107
 - flanco, 99
 - forzar, 103
 - Forzar disparo, 13
 - fuerza, 19, 99, 102
 - Icono de posición, 10
 - información de
 - predisparo, 101
 - lectura de frecuencia, 103
 - menú, 99
 - modos, 19
 - modos: Automático, 99
 - modos: Normal, 99
 - nivel, 13, 20, 99
 - pendiente, 20, 99
 - polaridad, 102
 - posición, 19
 - sincronismo, 102
 - tiempo de retención, 104
 - tipos, 19
 - ver, 103
 - vídeo, 101, 102
- Disparo único, señal
- ejemplo de aplicación, 35
- E**
- Electricidad, recuento de
- ciclos, 107
- Eliminación
- archivos o carpetas, 108
- Eliminación de archivos o carpetas, 103
- Eliminación de formas de onda, 109
- Eliminar formas de onda de referencia, 92
- Enganche de seguridad, 3
- Error de registro, 107
- Escala
- control, 12
 - Fina, 109
 - Gruesa, 109
 - horizontal, 21
 - sonda de corriente, 6, 110
 - vertical, 21
- Escalado de formas de onda
- conceptos básicos, 21
- Especificaciones
- osciloscopio, 113
- espectro de FFT
- ampliar, 54
 - aplicaciones, 49
 - frecuencia de Nyquist, 50
 - lecturas, 52
 - medida de magnitud y frecuencia con los cursores, 55
 - presentación, 51
 - proceso, 49
 - ventana, 52
- Establ. en cero, 13
- Establecer en 50%, 13
- Establecer fecha y hora, 107
- Estado
- sistema, 104
 - varios, 107
- Exploración de formas de onda, 86
- F**
- Fábrica, calibración, 108
- Fábrica, configuración, 131
- recuperación, 97
- Fase, diferencias, 83
- Fecha, 107
- FFT, 49, 51, 84
- FFT, ampliación
- horizontal, 51
 - vertical, 51
- FFT, representación falsa, 53
- soluciones, 54
- Fina, resolución, 109
- Firmware, actualizaciones, 108
- Flanco, disparo, 99
- forma de onda matemática
- unidades permitidas, 87
- Formas onda
- adquisición de datos, 20
 - compresión, 86
 - descripción del estilo de presentación, 82
 - digitalizadas, 20
 - dominio de tiempo, 49
 - eliminar de pantalla, 110
 - escala, 21
 - expansión, 86
 - exploración, 71
 - posición, 21
 - toma de medidas, 23
- Formato
- archivo de imagen, 63
 - presentación, 82
 - Unidad USB flash, 58
- Formato de archivo JPG, 63
- Forzar disparo, 13
- Frecuencia
- lectura de disparo, 103
- Frecuencia, cursores, 24
- espectro de FFT, 55
- Frecuencia, medidas
- con los cursores, 30
 - cursores de FFT, 55
- Fuente
- disparo, 19, 99, 101, 102
 - Externa, 100
 - Externa/5, 100
 - Red Eléctrica, 101
- Función, 84
- G**
- Ganancia Variable
- Fino, 109
 - Gruesa, 109
- Gruesa
- Cargar curso, 79
 - Ejecutar prácticas, 79
- Gruesa, resolución, 109

Guardado
 configuraciones, 97
 formas de onda, 97
 todos los archivos de imagen
 en una unidad USB
 flash, 63
 todos los archivos en una
 unidad USB flash, 61

Guardar
 configuraciones, 18

Guardar configuración, menú, 95

Guardar en una unidad USB
 flash, 57

Guardar forma de onda, menú, 95

Guardar imagen, menú, 94

H

Hanning, ventana, 53

Horizontal
 escala, 21
 estado, 107
 menú, 86
 modo Exploración, 71, 86
 posición, 21
 representaciones falsas,
 dominio de tiempo, 22

Horizontal Escala, control, 13, 86

I

Icono de nivel de disparo, 11

Idiomas, 104, 105

Imagen en pantalla
 guardado en un archivo, 63

Imagen, formatos de archivo, 63

Indicador de línea de base de
 forma de onda, 11

Infrecuentes, eventos
 persistencia infinita, 83

Instalación
 Software OpenChoice en un
 ordenador, 64

Intensidad, 82

Interpolación, 70

Interruptor, 2

K

Kit de montaje en bastidor, 126

Kit de montaje en bastidor
 RM2000B, 126

L

Lectura
 Adquisición, 10
 Canal, 11
 Disparo, 11
 Escala/posición
 horizontal, 11
 Estado de disparo, 10
 FFT, 52
 generales, 9
 Tiempo de retícula central, 10

Lectura de adquisición, 10

Lectura de canal, 11

Lectura de disparo, 11

Lectura de escala/posición
 horizontal, 11

Lectura de estado de disparo, 10

Lectura de tiempo de retícula
 central, 10

Limpieza, 129

Línea, disparo de vídeo, 101

Lissajous, figura
 formato XY, 83

M

Magnitud, cursores, 24
 espectro de FFT, 55

Mando multiuso, 14

Manual de servicio, 127

Manual del programador, 127

Manual del usuario, 127

Matemáticas
 funciones, 87
 menú, 87

mediciones
 automáticas, 24, 88
 conceptos básicos, 23
 cursores, 23, 30
 espectro de FFT, 55
 retícula, 23
 tipos, 88

Medida alta, 90

Medida baja, 90

Medida de amplitud, 90

Medida de Ancho de pulso
 negativo, 89

Medida de Ancho de pulso
 positivo, 89

Medida de anchura de ráfaga, 89

Medida de ciclo de trabajo, 89

Medida de ciclo de trabajo +, 89

Medida de fase, 89

Medida de frecuencia, 88

Medida de período, 88

Medida de promedio del ciclo, 90

Medida de retardo
 Ascendente a ascendente, 88
 Ascendente a descendente, 88
 Descendente a ascendente, 88
 Descendente a
 descendente, 88

Medida de RMS, 90

Medida de sobreimpulso
 negativo, 90

Medida de sobreimpulso
 positivo, 90

Medida de tiempo de bajada, 89

Medida de tiempo de subida, 89
 con los cursores, 32

Medida de valor RMS del
 ciclo, 90

Medida del área, 91

Medida del área del ciclo, 91

Medida del recuento de flancos
 ascendentes, 91

Medida del recuento de flancos
 descendentes, 91

Medida del recuento de impulsos
 negativos, 91

Medida del recuento de impulsos
 positivos, 91

Medida del valor medio, 90

Medida máxima, 90

Medida mínima, 90

Medida Pico a pico, 90

- Medidas
- Alta, 90
 - Amplitud, 90
 - Ancho burst, 89
 - Ancho de pulso negativo, 89
 - Ancho de pulso positivo, 89
 - Área, 91
 - Área del ciclo, 91
 - Baja, 90
 - Ciclo de trabajo negativo, 89
 - Ciclo de trabajo positivo, 89
 - definidas, 88
 - Fase, 89
 - Frecuencia, 88
 - Máx., 90
 - Mín., 90
 - Período, 88
 - Pico a pico, 90
 - Promedio, 90
 - Recuento de flancos
 - ascendentes, 91
 - descendentes, 91
 - Recuento de impulsos
 - negativos, 91
 - positivos, 91
 - Retardo FF, 88
 - Retardo FR, 88
 - Retardo RF, 88
 - Retardo RR, 88
 - RMS, 90
 - RMS (media cuadrática) del ciclo, 90
 - Sobreimpulso negativo, 90
 - Sobreimpulso positivo, 90
 - Tiempo de bajada, 89
 - Tiempo de subida, 89
 - Valor medio del ciclo, 90
- Medidas automáticas, 88
- conceptos básicos, 24
- Memoria
- configuraciones, 93
 - formas de onda, 93
 - imágenes de la pantalla, 93
 - Unidad USB flash, 57
- Mensajes, 11
- Menú Guar./Rec, 93
- guardado en una unidad USB flash, 59
- Menú Guardar todo, 93
- Menú Medidas, 88
- Menú Recuperar f. de onda, 97
- Menú Ref, 92
- Menú Utilidades, 104
- Menús
- Adquisición, 69
 - Autoconfigurar, 74
 - Ayuda, 86
 - Cursores, 80
 - Disparo, 99
 - FFT, 51
 - Guar./Rec, 93
 - Horizontal, 86
 - Matemáticas, 87
 - Medidas, 88
 - Pantalla, 82
 - Rango automático, 72
 - Ref, 92
 - Utilidades, 104
 - Vertical, 109
- Menús, sistema
- uso, 12
- Modo Desplazamiento *Consulte*
- modo Exploración
- modo Exploración, 71, 86
- Muestra, modo de
- adquisición, 20, 69
- Muestra, velocidad
- máximas, 70
- Multiplicar formas de onda
- menú Matemáticas, 87
- N**
- Navegación
- sistema de archivos, 108
- Nivel, 13, 20
- Nivel, control, 13
- No volátil, memoria
- archivos de configuración, 93
 - archivos de forma de onda de referencia, 93
- Normal, funcionamiento
- recuperación de la configuración predeterminada, 18
- Normal, modo de disparo, 99
- NTSC, estándar de vídeo, 101
- Nyquist
- frecuencia, 50
- O**
- Opción de servicio, 128
- Opción del botón Guardar
- guardado en una unidad USB flash, 61
- Opciones
- Cable de alimentación, 128
 - Servicio, 128
 - Sonda, 128
 - Superposiciones de idioma del panel frontal, 128
- Opciones de señal
- función de autoconfiguración, 76
- Opciones de superposición de idioma del panel frontal, 128
- Ordenador
- conexión a un osciloscopio, 65
- Osciloscopio
- conexión a un ordenador, 65
 - conexión a un sistema GPIB, 67
 - descripción de funciones, 17
 - establecer fecha y hora, 107
 - paneles frontales, 9
- P**
- PAL, estándar de vídeo, 101

Pantalla
 estilo (Inversión), 110
 estilo de formas de onda, 82
 formato XY, 82
 formato Y(t), 82
 intensidad, 82
 lecturas, 9
 menú, 82
 persistencia, 82
 tipo: vectores o puntos, 82

Pendiente, 20

Persistencia, 82, 83

Pico a pico, ruido, 83

Polaridad
 disparo por ancho de pulso, 102
 sincronismo de disparo de vídeo, 101

Posición
 disparo, 101
 horizontal, 21, 86
 vertical, 109

Posición, control
 horizontal, 13
 vertical, 12

Predisparo, 18

Predisparo, vista, 101

Presentación de formas de onda, 109
 referencia, 92

PROBE COMP, conexiones, 16

programador
 Manual, 127
 Manual del, 127
 Servicio, 127

Promedio
 modo de adquisición, 69

Promedio, modo de adquisición, 20, 71

Prueba límite
 ejemplo de aplicación, 47

Puerto de la unidad USB Flash, 57

Puerto USB para dispositivos, 64

Puertos
 Unidad USB flash, 57

Pulso, ancho, disparo, 102

Pulso, medidas del ancho
 con los cursores, 31

Pulso, señal
 función de autoconfiguración, 75

Puntos, tipo de pantalla, 82

R

Rango automático, funciones, 17
 desactivación, 73
 introducción, 72

Rango automático, menú, 72

Recorrido
 horizontal, 21
 vertical, 21

Rectangular, ventana, 53

Recuperar
 configuración de fábrica (predeterminada), 18
 configuraciones, 18, 97
 formas de onda, 97

Recuperar configuración, menú, 96

Reference (Referencia) terminal, 16

Referencia
 cable de la sonda, 4
 terminal de sonda, 4

Referencia, formas de onda guardado y recuperación, 97
 visualización y eliminación, 92

Refrigeración por convección, 3

Registro de datos
 ejemplo de aplicación, 46

Reloj
 establecer fecha y hora, 107

Representación falsa
 comprobación, 22
 dominio de tiempo, 22
 FFT, 53

Resolución
 fina, 110

Restar formas de onda
 menú Matemáticas, 87

Retardado, barrido, 86

Retención, 104

Retícula, 23, 82

Revisión funcional, 3

Ruido, reducción
 acoplamiento de disparo, 99
 límite vertical de ancho de banda, 109
 modo promediado, 69
 resta matemática, 87

S

SECAM, estándar de vídeo, 101

Servicio
 registro de errores como referencia, 107

Sincronismo, pulso, 102

Sinusoidales, ondas
 función de autoconfiguración, 75

Sistema GPIB
 conexión a un osciloscopio, 67

Software OpenChoice
 instalación, 64

Sonda, opción, 128
 coincidir con atenuación de sonda de voltaje, 5
 coincidir con escala de sonda de corriente, 6

Sondas
 compensación, 16
 compensación manual de sonda de voltaje, 5
 Conmutador de atenuación, 5
 corriente y escala, 6
 seguridad, 4
 voltaje y atenuación, 110

Sondas, opcional, 126

Sumar formas de onda
 menú Matemáticas, 87

Superior plana, ventana, 53

T

Tendencia de trazo, 98

Tiempo, cursores, 24, 80

Tiempo, dominio
 forma de onda, 49

Tierra, acoplamiento, 109
Transporte, estuche, pedido, 127

U

Unidad USB flash
 Archivo, utilidades, 108
 Botón Save (Guardar), 61
 capacidad de
 almacenamiento, 58
 formato, 58
 gestión de archivos, 59
 guardado de archivos,
 configuración, 62
 guardado de archivos, formas
 de onda, 62
 guardado de archivos,
 imágenes, 63
 guardado de archivos,
 todos, 62
 indicador de funcionamiento
 de Guardar, 57
 instalación, 57
 Menú Guar./Rec, 59
 ubicación del puerto, 16, 57

V

Vectores, 82

Ventana FFT
 Hanning, 53
 Rectangular, 53
 Superior plana, 53

Ventanas
 espectro de FFT, 52

Ventilación, 3

Vertical
 escala, 21
 estado, 107
 mando de posición, 12
 menú, 109
 posición, 21

Vídeo, disparo, 101
 ejemplo de aplicación, 40

Vista de disparo, 13

Voltios/División
 control, 12

X

XY
 ejemplo de aplicación, 45
 formato de presentación, 82,
 83

Y

Y(t)
 formato de presentación, 82